

2
1998

RADIO MAGAZINE

荣获全国优秀科技期刊评比一等奖

ISSN 0512-4174



洛阳市新力电子仪表有限公司

97新款康联牌声光控节电开关隆重上市，新外型、新包装、新线路(加装有过载过流保护电路)。流水线作业，波峰焊生产，性能稳定、质量可靠、保用三年。为完成国家九五节能规划≪中国绿色照明工程≫，欢迎全国各地新老用戶选购使用(专利产品 仿制必究 专利号 96306150. X96306149. 6 96306151. 6)，办理邮购每次邮费5元。



KL－1型声光控节电开关：8.5元，全套散件7元，IA86豪华型10元，散件7.5元，IB型座口式12元，散件8元，IC型灯口式13元，散件8.5元，新款ID型声光控节电开关，声控与开关并用，电灯即可声控、又能常亮，成品12元，散件10元，IE型声控调光两用开关，功率300W，成品25元，IF声控迷你灯13元，全套散件10元。



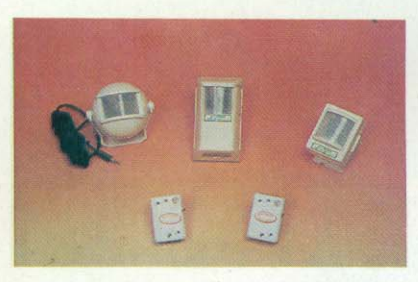
KL－4亚波遥控开关：单插7元，全套散件5.5元，双插8元，散件6.5元，4A单灯12元，散件10元，4B双灯15元，散件12元，4C86外型10元，散件8元，4D双插外型功率1000W10元，散件8元，4E灯口式外型12元，散件10元，9型拍手开关8元。



高效节能灯，紧凑型5W－13W 15元，百只以上12元。小金鱼型16W 15元，散件12元，20W 20元，散件18元。豪华吸顶型16W 20元，散件16元，28W 25元，散件22元。节能灯不办理邮购业务，100只起售，办理铁路集装箱运输，免收托运费，批量供应节能灯外壳，紧凑型百只1元，千只0.70元，小金鱼百只2元，千只1.5元，豪华百只5元，千只3.5元。



KL－5型红外节电开关方壳84°，5A圆壳120°，5B86型壁式360°，5C吸顶灯式360°，两线制(控制功率300W，主要用于楼道，走廊串联于线路中)四线制(控制功率60W，用于控制报警器自动门及其它电器)40元，百只35元，全套散件33元，5D楼道灯专用，5E新118外型均50元，百只40元。



电话防盗报警器：成品15元，散件12元，热释红外直流探头7A型(直流电压6V，输出高电平信号)，7B型(直流电压12V，内装555延时继电器，输出电压6－220V)，7C(交流电压220V TC4011延时，继电器输出电压6—220V)成品45元，百只以上40元(以上产品内装传感器为尼赛拉200B，如需海曼958价格另议)。



热释红外传感器，尼赛拉RE200B(小窗口)10元，千只8元，P2200(大窗口)9元，千只7.5元，CH958(大窗口)5元，千只3元，菲涅尔透镜84°、120°2元，千片1.5元，360°3元，千片2.5元，黑透镜4元，千片3元，配套各种外壳4元，5D外壳6元。



KL－11型远红外防盗报警器(国家专利号9424041017仿制必究)：交直流两用，直流6V，角度120°单路85元，全套散件70元，双路(即双探头)120元，全套散件100元，远红外电子狗(96新品，功放采用TDA2003功率大，声音逼真)成品85元，全套散件75元，超响度报警器扬声器大20元，百只15元；小15元，百只10元。



汽车电脑多功能防盗器：成品165元，10台以上140元，无线遥控汽车防盗器成品150元，10台以上135元，CK1000型汽车防盗器260元，无线遥控摩托车报警器成品120元，10台以上105元，"96 I型""96 II型""铁甲二号""铁骑保镖""金将军""盖响"等产品具有遥控启动、防盗设定、寻车求救、解除防盗四项功能，成品180元，10台以上150元。



无线遥控红外线防盗报警器，单路165元，10台以上140元，双路200元，10台以上175元，双路无线遥控组件50元，百只以上45元，KL－11A黑珍珠红外报警器：90元，全套散件75元，11B型微波报警器，交直流两用，直流12V，监控范围1～7米可调，78元，散件65元，11C型红外迎客防盗两用报警器，白天迎客晚上报警，100元。

最新推出无线遥控电话锁，包括二只遥控手柄和一部主机，可随意遥控锁定和解除长、短途电话。当锁定电话后，外来电话不受影响，是当今很流行，很实用，很方便的电话锁，单价140元，20台以上110元。汽车迎宾扬声器65元，10只以上55元，超响度摩托车报警器(当摩托车停后数秒，报警器即进入工作状态，当有人偷件，碰撞车体，即发出报警，本机有6V、12V两种)，25元，百只以上20元。KL－2触摸式节电开关：7.5元，全套散件6.5元，2A86型8.5元，散件7元，6型触摸遥控开关13元，散件10元，8型光控开关9元，散件7元，10型触摸调光开关16元，散件14元，3型微波节电开关20元，散件17元，收音书写两用笔6元，百只以上5.5元，散件4.5元。字典、英语、数学多功能圆珠笔4元，百只2元。以上我公司生产产品(除灯泡易损件外)均保用一年，如出现质量问题持购货发票到原购货单位调换或免费维修，也可直接与我公司维修部联系。您在使用中对该产品有什么特殊要求和建议请写信或打电话与我公司联系，我公司将竭诚为您服务。因为版面有限，产品未刊全，备产品目录，免费赠送，请来信索取，欢迎有意合作的单位和个人前来我公司考察洽谈。

洛阳市新力电子仪表有限公司

地址：洛阳市偃师偃化口189号 邮编：471923 电话：(0379)7598100 7598026 7598358 7721655 9027361 传真：(0379)7598026 BP(0379)4919555－51699
总经理：康力 联系人：雷小姐 手机：1383794519 以下销售处不办理邮购只办理上门提货业务 沈阳销售处：沈阳大西电子市场2楼2204室 地址：沈阳市沈河区太清宫街90甲 电话：(024)2925185 2925183 联系人：薛颖 郑州销售处：郑州不夜城电子批发市场1楼1013柜 地址：郑州市福寿街10号 传呼：(0371)5901666－38611 联系人：康金桃。

无线电

目 录

1998/2
(月刊)总第425期
1955年创刊

主编:李 军
主办单位:中国电子学会
编辑:《无线电》编辑部 广告联系电话:67129313
网址:www.radio-china.com
E-mail:radiomag@netchina.com.cn
出版:人民邮电出版社(北京市崇文区夕照寺街14号)
邮政编码:100061
正文排版:人民邮电出版社激光照排室

印 刷:云南国防印刷厂
广告经营许可证京崇工商广字0067号
国内总发行:北京报刊发行局
订购处:全国各地邮电局
国外发行:中国国际图书贸易总公司(北京399信箱)
刊 号:ISSN 0512—4174
CN 11—1639/TN
出版日期:1998年2月11日

●游大鸣　郑　华　朱福萌　彭洪淼

电话的新业务与智能网

程控电话与传统机电式电话相比，具有很多新的业务功能，如：缩位拨号、热线服务、转移呼叫、呼叫等待、遇忙记存呼叫、遇忙回叫、呼出限制、缺席用户服务、免打扰服务、三方通话、追查恶意呼叫、闹钟服务等。

用户在使用程控电话新业务之前，需到当地电信部门询问当地是否已开通这些新业务，如已开通，可申请需要使用的新业务项目，待服务人员把你的数据输入程控交换机后，即可使用。为方便使用，下面对其中常用的几种新业务作一简介。

一、缩位拨号　(ABBREVIATED DIALLING)

功能：用两位数字代号(00～99)代替原来的多位电话号码(最长16位)。

登记：摘机听到拨号音后，在双音频话机上按"＊51＊缩位代号＊原电话号码＃"，随后听筒中会传出证实音，表示用户登记已被受理，即可挂机。

使用：摘机听到拨号音后，按"＊＊缩位代号"即可接通所需电话。

注销：摘机听到拨号音后，按"＃51＊缩位代号＃"，随后听筒中传出证实音，表示用户注销已被受理。

二、热线服务(HOT LINE SERVICE)

功能：不需拨号，5秒后自动接通对方电话，相当于直通电话。

登记：摘机听到拨号音后，按"＊52＊对方电话号码(最长12位)＃"，听到证实音即可。

使用：摘机后不用拨号，5秒后自动接通对方。如遇忙音，挂机后稍等再用。如要拨其它电话，在摘机后5秒内拨号即可。

注销：摘机听到拨号音后，按"＃52＃"听到证实音即可。

三、转移呼叫(CALL TRANSFER)

功能：将找你的电话转移到另一个电话号码上去(如转到你临时去的电话或你的BP机上)。如果夜晚不想被打扰，可将你的电话转到任一空号上；如果长时间外出，可将家中电话转到你亲戚家，以防家中被盗。

登记：摘机听到拨号音后，按"＊57＊临时去处电话号码(或BP机自动寻呼号码)＃"，听到证实音即可。电话登记后，仍可向外拨号，但摘机后听到的是特种拨号音。

使用：找你的电话将自动转到你临时转移的电话号码上。

注销：摘机听拨号音后，按"＃57＃"，听证实音即可。

四、遇忙回叫(RETURN BELL)

功能：拨叫对方电话遇到忙音时，此功能可待对方电话空闲时，即自动回叫你，减轻了你反复拨号的麻烦。

登记：拨号遇忙音时，按"R"键，听拨号音后按"＊59＃"，听到证实音即可。

使用：挂机等候，在10分钟内，如对方电话空闲时，你的电话会先振铃，你摘机后对方电话再振铃(同时你可听到回铃音)，对方摘机后即可通话。

注销：如在10分钟内需注销此服务，摘机听拨号音后，按"＃59＃"，听证实音即可。(注：此项服务只在登记10分钟内有效，每次使用都需要重新登记)。

五、呼出限制(OUTGOING CALL BARRING)

功能：相当于给电话加了"电子密码锁"，而且杜绝了从外线盗打电话。市售的各种电话卫士，如果盗用者把外线割断(甩开你的话机)就都无法阻止盗打电话。呼出限制分三种类别：① 限制全部呼出(特种电话除外)；② 限制国际、国内长途呼出；③ 限制国际长途呼出。你可根据实际需要向电信部门申请限制类别。

登记：摘机听拨号音后，按"＊54＊SSSS＃"，听证实音即可(SSSS是事先向电信部门申请的4位密码，如2222、8888等)。

使用：先开锁，即摘机听拨号音后按"＃54＊SSSS＃"，听到证实音后挂机，再摘机后就可随意拨打电话。打完电话后，如需再加锁，重复上面登记步骤即可。

注销：与开锁步骤相同。

六、免打扰服务(DO－NOT DISTURB SERVICE)

功能：当你不希望有电话找你时，可将找你的电话转移到话务员或录音通知设备。

登记：摘机听拨号音后，按“＊56＃”，听到证实音即可。

使用：找你的电话会自动转移到话务员或录音通知设备。

注销：摘机听到拨号音后，按“＃56＃”，听证实音即可。

七、闹钟服务(ALARM CLOCK SERVICE)

功能：在预定时间，对用户振铃，提醒你办计划中的事情。

登记：摘机听到拨号音后，按“＊55＊预定时间时分(24小时制，如2230)＃”，听到证实音即可。

使用：预定时间前5分钟，你的话机自动振铃。如铃响一分半钟无人摘机，铃声终止，5分钟后再次响铃，如二次响铃仍无人接，服务终止。

注销：如需在预定时间前注销此项服务，摘机听到拨号音后按“＃55＃”，听证实音即可（此为一次性服务，用户摘机，服务即完成。每次使用需重新登记）。

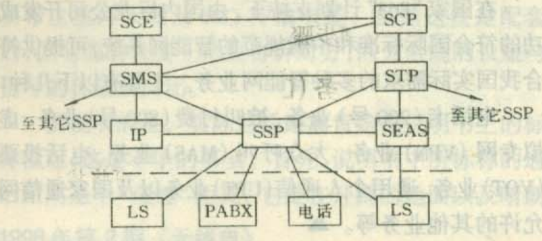
以上是主要的程控交换新业务。用户根据自己的需要加以利用，可带来极大的方便。

随着微电子学、光电子学和计算机技术的迅速发展和广泛应用，尤其是通信技术与计算机技术的密切结合，各种电信新业务层出不穷，电话智能网业务随之应运而生。电话智能网作为一种新技术，不但可提供比程控电话业务更多的电信业务新功能，产生良好的社会效益，还可降低电信网的建设成本，提高电信行业的经济效益。

八、电话智能网

所谓电话智能网，就是在现有程控交换机的电话网上叠加一个智能网，用来处理各种电信新业务，包括程控交换机原有的新业务和其他新业务。新业务的提供、修改及管理等功能全部集中于智能网，程控交换机仅提供“交换”这一基本功能，新业务的设计或原有程控交换机业务的修改等均与程控交换机无关。

电话智能网的结构如附图所示。它主要由业务交换点(SSP)、业务控制点(SCP)、信令转接点(STP)、信令工程与管理系统(SEAS)和业务管理系统(SMS)五个基本部分组成。此外，还包括智能外设(IP)、市内交换电话局(LS)和用户自动小交换机(PABX)。电话智能网使



用公共信令系统（国际上又称为七号信令系统），可以迅速准确地传递大量信号信息。

业务交换点(SSP)驻存在交换系统中，是面向用户端的入口，可从用户接收驱动信息，借以识别是否对智能网进行呼叫。若是则通过七号信令网送至业务控制点(SCP)。

业务控制点（SCP）是智能网的控制中心，它包括实时可容错处理的数据库和逻辑解释程序，主要接收业务交换点(SSP)送来的查询信息，并查询数据库，验证后进行地址翻译并指派传送信息，最后向相应的业务交换点(SSP)发出呼叫处理指令。

信号转接点(STP)是分组交换机，转接对象是七号信令。

业务管理系统（SMS）是一个支持系统，用于保持网络服务用户的记录，还可以作为语言传送器，把服务需要的公共语言状态转换到业务控制点(SCP)语言。

信令工程与管理系统（SEAS）是整个信令网的运行、管理系统，可通过采集数据而监视信号转接点(STP)的性能，识别信令网的差错，管理信令网中设备的运行状况。通过业务管理系统(SMS)重新分配各个业务控制点(SCP)的负荷。

智能外设(IP)是业务交换点(SSP)的一部分，在业务控制点（SCP）的控制下，可提供服务逻辑程序所指定的通信功能。

业务生成环境（SCE）根据用户需求提供所需的业务。生成的业务数据与逻辑程序存入业务控制点(SCP)，并通知业务管理系统(SMS)。

智能网中各个功能部件间全部采用七号信令系统，当网中业务交换点(SSP)数量较多时，就需要通过信号转接点(STP)来进行信令的转换。

电话智能网具有以下特点：

1. 结构上的灵活性。智能网的网结构不是固定不变的。在业务控制点(SCP)的控制下，它的结构可以随着业务的改变以及路由选择程序的改变而改变。

2. 智能的分布性。智能网的智能分布于全网，很多基本业务控制配置于少数网元件上。

3. 信号方式上的复杂性及先进性。为了连接智能网上的各种智能元件，需要采用复杂的和先进的信号系统。这种信号系统即七号信令系统，它可以使分布的智能元件好像集中在一点进行控制。

4. 对象上的个体性。即很多业务是提供给用户本人而不是提供给某个网络端口。

5. 入口的综合性。即多种业务使用同一入口线。

6. 大量采用信息处理技术，有效利用网络资源。

7. 业务逻辑的标准化管理。

此外，智能网还具备业务生成功能，可以很快提供一些特殊业务。智能网还是移动通信系统及全球个人

选购使用无绳电话应注意的问题

●戴 敏 赵振强

如今，使用无绳电话机已成为我国通信消费的新时尚。但随着购买热潮的出现，市场上的无绳电话机牌子及型号也越来越多，据不完全统计，市场上较流行的就有几十种。消费者在选购与使用无绳电话机时，应注意以下几个问题。

1. 什么是无绳电话机?

无绳电话机属移动通信的范畴，但它与移动电话、全双工集群电话有一定的区别。无绳电话机简单地说就是将传统的电话机的机身手柄分离成主机与副机两部分（即母机与子机，又称固定机和移动机），使主机（母机）与市话网（即用户电话线）连接，副机（子机）通过无线电信道由主机延续，不受传统电话机手柄话绳所限制的电话机。

2. 无绳电话机的功能

一般说低档机应具备手机拨号（主机不具备）、显示、主机手机可互相呼叫、免提等功能，如T3158型、HW738 Ⅲ型等；中档机除应具备低档机的全部功能外，还应分别具备主机拨号、夜光显示、计时、密码、呼叫、对讲、独立充电、储存或双手机等，如HW833、HW8188、T9508、ST237、T3128等；高档机除应具备中档

通信系统的重要基础条件。

目前国际上已提供的电话智能网业务主要有以下若干种：

1. 被叫付费（800号）业务。主要针对那些与公众联系多的企事业单位团体而开设。这些单位为了加强与公众的联系，使公众对自己的产品或业绩有更多的了解，希望公众多给他们的机构打电话，话费由他们支付。

2. 900号业务。主要有以下几种形式：

（1）大众呼叫服务。报业、广播、电视部门通过电信与广大听众观众沟通联系。

（2）大众播音服务。把昂贵的录音设备集中在一起，用户拨指定的号码就可以分别听到交通情况、订票消息、天气预报、钟点报时、新闻娱乐等节目。

（3）转发信息服务，当大量用户同时拨叫同一被叫号时，智能网一方面记录主叫号码，另一方面放录音通知用户等候回叫。

3. 可选择记帐（ABS）业务。主要提供多种记帐方法：

（1）主叫用户用呼叫卡或信用卡记帐。

（2）被叫付费。

（3）第三方付费。

（4）主、被叫分摊付费。

4. 虚拟专网（VPN）业务。按用户意愿灵活组建非永久性的专用网，对某些用户可给予优先级服务。

5. 广域集中小交换机（WAC）业务。用户不需要设置专用小交换机，智能网能够为用户提供一个城市范围小交换机的一切功能。

6. 用户本地信令业务。主要包括：

（1）呼叫返回。

（2）重复拨号。

（3）呼叫选择器。

（4）呼叫闭塞。

（5）呼叫追踪。

（6）选择性呼叫转移。

（7）呼叫监视。

（8）呼叫寻迹。

（9）显示删除。

7. 本地国内号码呼叫（通用号码业务）。主叫用户拨这一号码后，智能网根据主叫用户所在位置，将呼叫接续到跟主叫最近的被叫用户的一个业务点。

8. 个人号码业务。某用户不论移动到哪里，当其它用户对其代码进行呼叫时，智能网可通过数据库对照查找出该用户电话号码，并接通这一呼叫。

9. 附加计费业务。主要针对那些既向公众提供信息，又收取一定费用的业务提供者开放。

10. 移动电话业务。智能网向移动通信提供漫游功能。

11. 语音信箱业务。当被叫忙或久叫不应时，能自动将呼叫转至语音信箱。信箱存有留言时，能立即以特别拨号音或指示灯通知信箱用户的话机。

在国家“863”计划支持下，由国内巨龙公司开发成功的符合国际标准和中国规范的智能网系统，可提供符合我国实际需求的多种智能网业务。主要有以下几种：

电话卡（200号）业务、被叫付费（800号）业务、虚拟专网（VPN）业务、大众呼叫（MAS）业务、电话投票（VOT）业务、通用个人通信（UPT）业务以及国家通信网允许的其他业务等。▲

机的主要功能及普通功能外，还部分增加了电脑自动扫描、通话保密、遥控录音、AM/FM钟控收音、时间控制、电池欠压告警等，如SN210、CCT460、SN250、SN3388等。如何选择这些功能，用户可根据自己的实际情况购置。

笔者认为，作为家庭购置最好选择中档机，虽然在价格上高于低档机，但购置后，功能余量较多，给居室提供的方便较多，且近几年内不落后，如果选择具有电池欠压告警功能的机子，也可预防电话没讲完就断电的可能性。而作为办公室使用，最好选用高档机，其最大的优点是保密性强。低档机适合那些经济条件差一些、居室很小、特殊情况下使用的用户。需要提醒用户的是，过多的追求功能多少，并无多大现实意义，因为许多功能只有在特定条件下才起作用，更何况功能越多，出现故障的机率也越高，所以在功能的选择上，还是要根据自己的实际需要去选择。

3. 通信距离

无绳电话机在通信距离上，分远程和近程两种。国家已明确规定远程无绳电话必须经当地邮电通信部门批准，在无线电管理委员会登记注册后方可使用，所以作为家庭或单位购置无绳电话必须注意这一点，否则购置后也不能使用，严重的还可能罚款、没收。

一般说来，家庭用的无绳机的通话距离限制在100m～300m范围之内。有的无绳机声称其通话距离可达500m，此时，消费者应该慎重考虑。这是因为，我国规定无绳机（座机或手机）的发射功率不得大于20mW，因此，座机与手机之间的通话距离最远不超过300m。如果超过这个限定值，在无绳机使用密度大时会出现相互干扰，因为每台无绳机占用两个无线频率，且工作时要使用十个信道中的某一个。由无线电专业知识可知，无线信道的数量有限，当多台机子同时工作时，将会相互干扰。这就是为什么要限定无绳机的发射功率（通话距离）的道理。

近程无绳电话机目前普及的有T9595、TS881、T3138、T3128、TS801、SN210、SN250、PH-630、HW33II、HW628、TL6713、CCT460、HW738、HW8188等。远程无绳电话机目前普及的主要有SG168、SG9000、SG988、MC168、BT777、MC9900、MC9200、SN768、SN739、SN736及神龙168、169等，其通信距离均在15km左右。需要说明的是远程无绳电话机的主机必须架设室外天线，通信距离的远近，天线起决定作用。在购置时，也一定要带上室外天线及50Ω传输电缆，虽然这些是配套的，但电缆的长度一定要告诉对方，因为电缆的长短与信号的传输成反比。

要说明的是，实际通话距离肯定比说明书上的标称值近，这是不争的事实。首先，说明书中所标称的通话距离是个"理想"距离，它是在开阔的地面以及晴朗的天气等"理想"环境下所测得的通话距离。在实际使用中，由于电波受墙壁阻挡、多条路径反射、杂散干扰等影响，因而通话距离势必要比标称值近些。其次，当手机的电池电压不足时，发射功率和接收灵敏度均要有所下降，也会造成通话距离缩短。最后，如果无绳机的工作频率不稳定，也会大大缩短其通话距离。

4. 频率范围

无绳电话的频率范围国家在1995年元月重新作了规定，规定将无绳电话划分为10个频道，主机频率从45.250MHz开始，每频道间隔25kHz至45.475MHz结束；手机频率从48.250MHz开始，每频道间隔25kHz至48.475MHz结束。所以在购置无绳电话时，一定要知道自己所选无绳电话机的频道，看其频率是否在规定的频率范围内，否则通话将无法受到保证。

目前国外或港台地区产的一些无绳电话机特别是远程无绳电话机的频率刚好在电视频道或其它特定的频道内，常出现通话不保密，影响电视收看或冲击其它行业的情况，所以这里笔者建议购置无绳电话机时，频率必须在国家规定的10个频道内。

5. 通话质量

无绳电话机的通话质量是指子机（手机）在规定范围内的通话清晰程度、失真状况。大家知道信号在无线发送、接收时，必将对原信号产生不同程度的失真畸变，特别是具有通话保密功能的机子，所以用户在选购时一定要在现场反复试机，看在规定范围内，子机（手机）有无"沙"声、"磁"声、"嗡"声、声音明显减小变调、方向性太强等现象。正常的子机（手机）在规定范围内使用，都应具备与母机（主机）同等通话质量，否则可选其它机型。需要提醒用户的是，子机（手机）电池不足也出现以上情况，在购买时应区别对待。

6. 导频型与智能型

无绳电话机从控制方式上可分为导频型和智能型两大类。

导频型无绳机在发射端，将一个固定频率（称为导频）与话音频率叠加在一起经调制后最终发射出去；在接收端，此导频用作产生各种控制信号，如控制座机开机、产生及还原密码信号等。此类无绳机电路简单、生产成本低、维护方便，同时，缺陷也比较明显：一是开机密码少，一般有256种或512种，甚至只有几种，很容易被试出，故其被非法盗打的可能性很大；二是易发生误振铃，此现象经常发生在两部同频道同类型的无绳机相距较近的场合，这是由于导频型座机所发出的振铃信号中不含密码信息所致。

智能型无绳机的控制核心是CPU（座机和手机各有一片），座机与手机之间通过数字信号达成联络，因而其最大特点是开机密码多，一般有65536种甚至更多，并且可随时随意更改，这从根本上避免了被非法盗

打的可能性，而且完全杜绝了误振铃现象。此外，智能型无绳机还为座机配置多数量手机成为可能。“一母多子”无绳机均为智能型无绳机。

显而易见，智能型无绳机比导频型无绳机更胜一筹，前者取代后者是无绳技术发展的必然趋势。

那么，如何识别导频型无绳机和智能型无绳机？

(1) 根据密码多少来识别

密码少（512种以下）则为导频型无绳机；密码多（65000种以上）则为智能型无绳机。这可通过阅读说明书便可得知。

(2) 看有无密码设置开机

导频型无绳机常通过一个8位DIP拨动开关来设置开机密码（座机和手机均有），它们分别设置在座机外壳的背面和手机的电池盒内。智能型无绳机则没有这种开关。

(3) 通过开机指令来识别

座机不接电源时，按下手机开机键，若手机使用指示灯常亮，则为导频型无绳机，反之则为智能型无绳机。这是因为，导频型无绳机的手机开机指令是单向的(手机→座机)，手机无需座机应答也可进行拨号；而智能型无绳机的手机开机指令是双向的（手机→座机→手机)，只有当手机发出开机请求，并得到座机的许可之后，手机方可开机。

7. 无绳机防盗打问题

无论何种类型的无绳机均存在着被非法盗打的可能性，只是导频型无绳机的可能性很大，而智能型的可能型很小而已。

当别人的手机密码恰好与你的话机相同，而且你的手机又没有放在座机上充电，这时，就能用其手机来开启你的座机进行盗打。因此，你要时刻牢记用完手机之后要放回座机上充电，这样，即使别人的手机密码与你的相同，也无法开启你的座机，因为多数座机内部有一个充电检测系统，只要检测到手机处于充电状态，座机便不会被开启。此外，用户最好不要随便将自己的手机借给别人使用，以免泄漏你的开机密码。

8. 手机电池的使用寿命

手机一般使用3.6V或4.8V镉镍蓄电池。镉镍电池体积小、容量大、寿命长，可反复充放电500次以上。而每次通话时间一般在几分钟到十几分钟，电池处于浅充浅放状态，这就保证了电池每次都工作在额定值范围内，因此一般无需备用电池。但要注意以下三点：一是手机长期不用时，应将手机电源关掉；二是手机每次通话完毕之后，应将手机放回座机充电；三是不要等到手机不能正常工作时才充电，这样会缩短电池的使用寿命。顺便指出，一部设计完善的无绳机，其座机内部设有充电保护电路，因而用户不必担心发生过充而损坏电池。事实上，质量好的电池可一直充电一年而不损坏。此外，在充电过程中，电池微热属正常现象。

9. 无绳电话保密性

无绳机的手机是通过无线电波与座机达成通话的，因而使用无绳机的手机进行通话是不保密的。只要别人也使用与你同频道的无绳机或调频接收机就可听到你的谈话内容，因此，机密的通话内容最好不用手机来实施，应采用座机来完成，以免泄漏通话内容。必须指出，无绳机的密码与通话保密是两码事，这个密码仅对座机与手机之间的正确联接起作用，因此，不可混为一谈。

10. 国产机和进口机

从质量与电路设计上讲，一般来说，进口的要比国产的好。因为国产无绳电话的起步晚，部分线路及元件仍然是采用国外的，所以在质量上和功能上还需改进、完善，但这并不是说所有进口的机子都好，所有国产机都不好。目前市场流行的进口机有相当一部分是冒牌货，私人组装的进口产品，且很多产品的频率不在我国规定的频率范围内。另外，我国部分厂家组装的无绳电话机，已达到先进水平，已具备了入网证书，如HW-628二合一无绳电话机、HW-33Ⅱ无绳电话机、HW833Ⅳ型及HW738Ⅲ等等，其性能价格也比较适中。所以在选择国产或进口机型上必须根据自己多方面的实际情况去考虑，需要注意的是，如选用进口的或港台地区生产的，一定要搞清频率范围是否适合当地使用。

11. 价格

远程无绳电话机的价格根据通信距离的远近及性能的优劣，一般2000元至6000元；近程无绳电话机的价格一般根据功能、样式、性能的优劣不同为350元至2000元。一般地说价格与质量功能是成正比的。

12. 附件

无绳电话机的附件主要包括：天线（远程）、电缆（远程)、充电器、转换插头、用户线、保险丝、固定卡座、使用说明书(若是进口的包括中、英文说明书)、电路图等。用户在选购时，一定要根据装箱清单，当场点清，部分必需用品清单上没有的一定请供货商提供。总之，附件的选择对以后用户使用、维护、保养无绳电话机具有重要的作用。

13. 善后服务项目

无绳电话机实属通信设备，其电路结构复杂，如果损坏后，若无有力的善后服务，机器将成为废品，所以在选择无绳电话机时，一定要搞清此机是否有指定的维修保养点。▲

《无线电》杂志
《高保真音响》杂志
广东省凤鸣祥音响电子厂
广东省恒东音响电子厂

联合举办

凤之声、钟神功放电路优化大奖赛

大奖赛的目的：

1. 培养广大音响爱好者对晶体管放大器的兴趣、设计和动手制作能力；

2. 鼓励设计出具有东方文化特色的“中国声”晶体管放大器精品；

3. 推动国内晶体管放大器电路的优化和发展。

参赛对象：

广大电子爱好者、音响摩机爱好者、音响产品设计工作者。

大奖赛评委会：

管善群　翁泰来　于建兵　刘晓骏
黄树祥　李　军　王维民　黄　彤

参赛方法：

1. 参赛者必须以“凤之声”、“钟神”晶体管功放机电路（参见附录）为基础，对原电路做有效的改进和摩机，或有创新的功放电路设计。参赛者需将晶体管放大器的改进、设计、制作及心得体会撰写成文字资料，用稿纸誊写清楚，图纸请用A4纸绘制。如有条件，可附照片和测试数据，参赛者请寄原稿，复印件无效。

稿件寄至：北京崇文区夕照寺街14号，《无线电》大奖赛评委会，邮编100061

2. 为方便大家参赛，特优惠供应“凤之声”和“钟神”晶体管功放的元器部件或套件。对已拥有“凤之声”、“钟神”功放机的读者，可根据自己的改机设想购元器件，没有该功放的读者可购买整机套件，价格如下。（分甲、乙类两种）：

乙类全套：邮购价680元，邮费150元

甲类全套：邮购价1030元，邮费245元

（以上均含电路套件及机箱，套件分别含以下元器部件）

元器部件报价：① 已配对元件调试好的左右声道独立的两块印制电路板（包括电阻、中、小功率管，并联稳压电源，四对SAP15大功率管；甲、乙类同，甲、乙类工作电流按邮购要求被调成每管20mA和800mA）。邮购价：298元/套，邮费：20元。

② 乙类配套元器部件：A. 变压器（特制E形300W，130元）。B. 四块着金色，已开螺丝孔的E形铝散热器（四块共重1.2kg，36元）。C. 优质滤波电容（4×10000μF/50V，60元）。邮费：A. 50元；B. 12元；C. 6元。

③ 甲类配套元器部件：A. 变压器（特制E形680W，280元）。B. 两个金色铝合金散热器（表面积大于1.8m²，重4.2kg，165元）。C. 滤波电容（8×10000μF/50V，100元）。邮费：A. 90元；B. 50元；C. 12元。

④ 乙类机箱（430×110×450mm）铝合金拉丝面板（金、黑两色）。铝合金旋钮、镀金铜扬声器座、线路输入座、电源线；（160元）邮费：60元。甲类机箱（430×120×450mm）银色不锈钢面板、镀金旋钮、铜扬声器座、线路输入座、电源线；（190元）邮费：80元。

邮购套件厂址：广东省台山市凤鸣祥/钟神音响电子厂（厂址：广东省台山市桥湖路），邮编：529200

查询电话：（0750）5616118、5616678

3. 竞赛时间：自即日起至1998年5月30日止（以当地邮戳为准）。

4. 大赛分初赛及决赛两个阶段。

初赛：6月30日初评调样；评委会从参赛稿件中选出入围作品100名。

决赛：评委会从入围稿件中评审出设计科学合理、有独到之处、制作认真、文章及图表资料齐全者，评委会则调样品评比。在评比中，采取仪器进行客观测试及主观听音评价相结合的办法，评出一、二、三等奖，获奖名单在《无线电》、《高保真音响》刊出，并择优刊登一、二等奖作品。

奖励方法：

一等奖2名：香港五天游（全包等值6800元）

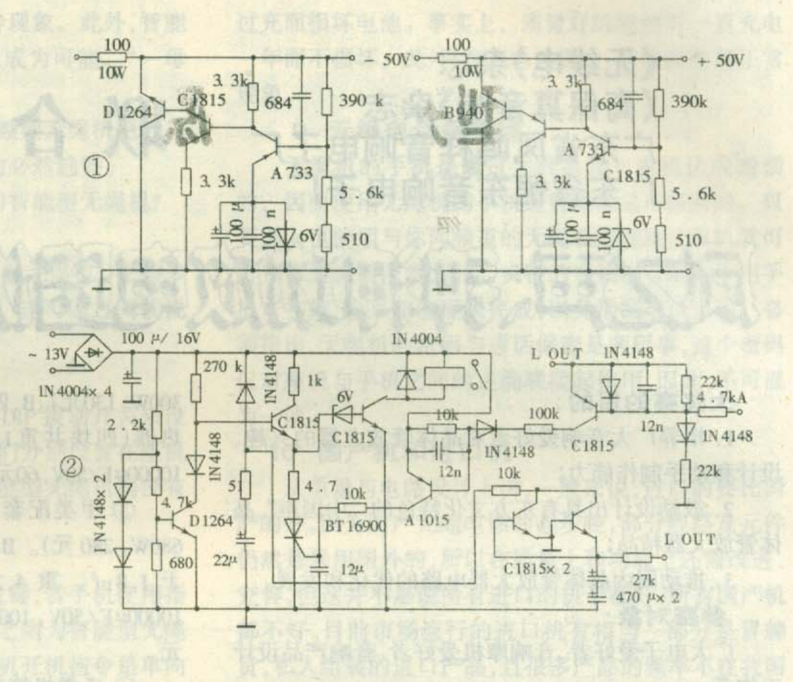
二等奖5名：广东台山市上川岛优美浪漫的飞沙滩游（全包等值3800元）

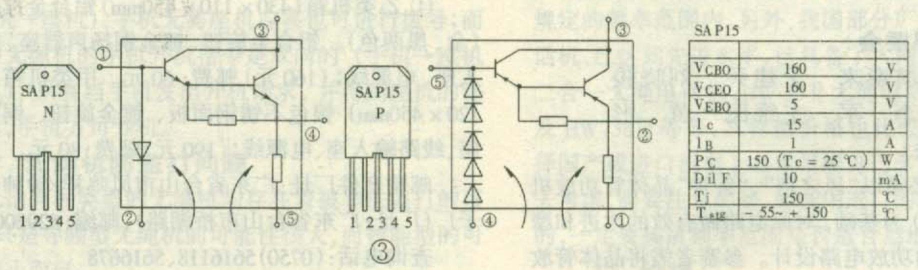
三等奖95名：凤之声牌KK210A精密步进音量电位器一个

以上内容之解释权在本大奖赛组委会，并且组委会保留根据客观需要进行调查的权利，未尽事宜由组委会酌定。▲

资料附录

因为这次大奖赛是以“风之声”、“钟神”晶体管功放机电路为基础，进行改进、摩机和创新设计的。因此，这里将该功放的整机电路刊登出来，附图分别示出该机采用的并联稳压电源（图1）、过压过流及过热保护电路（图2）、SAP15对管的外形及电路和参数(图3)、功率放大器电路(图4)。参赛者可根据电路的结构形式、元器件参数等，对电路进行消化理解，以进一步提高该机的性能。

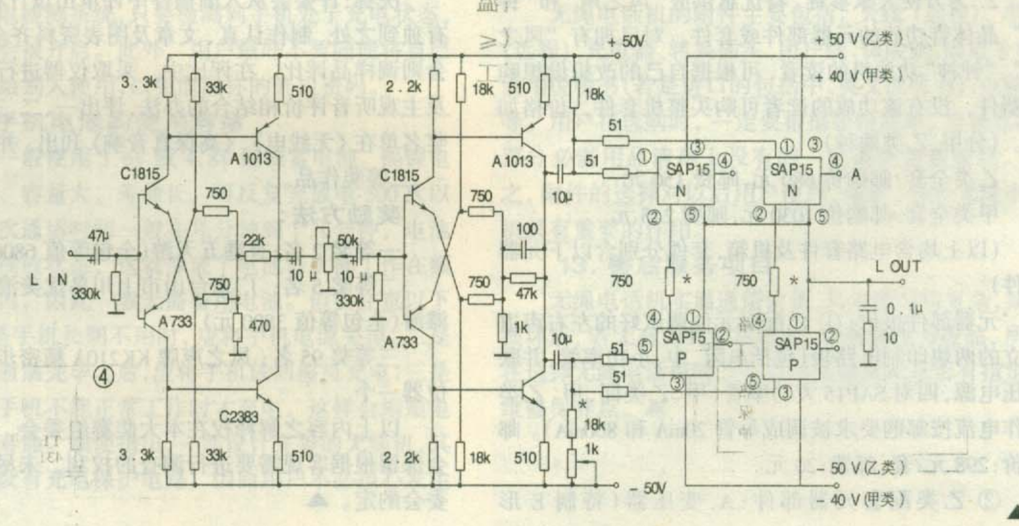


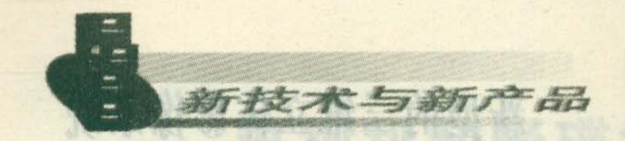


SAP15

参数	值	单位
V_{CBO}	160	V
V_{CEO}	160	V
V_{EBO}	5	V
I_c	15	A
I_B	1	A
P_C	150 (T_c = 25℃)	W
Dil F	10	mA
T_j	150	℃
T_{stg}	− 55~ + 150	℃

器件说明：SAP15对管是三肯株式会社最新推出的大功率管。该管采用最新发明的TRAITR(高速热反应型半导体)，其内部装有可以稳定功率三极管工作的温度测试、修正电路。细小的音量时也很少失真，而且增加了声音的渗透力。以前稳定大功率管的做法是将补偿管接在功率管旁边，这样补偿管在受温均衡度和速度上都要有一定的时间，故而必须等到温度充足之后，才能均匀放大输出音乐信号。SAP15就完全没有这种弊端。





●马龙胜

松下DVD－A300影碟机

DVD，也称数字影像光碟，是光碟媒体的下一代产品。从外表上看尽管一张DVD光碟与目前使用的CD唱碟和VCD影碟相似（同为直径12cm，厚度1.2mm），但在容量、清晰度、音响质量及播放功能上前者都远远超过后者。下面以日本松下公司新生产的DVD-A300数字影碟机为例做一介绍。

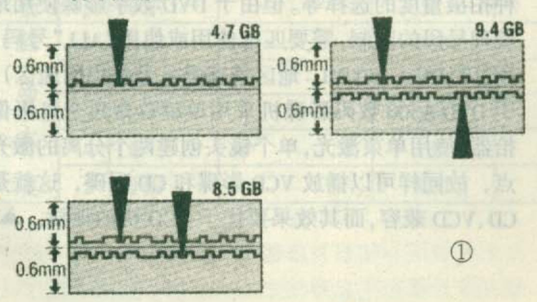
一、高密度、大容量

DVD的物理空间与CD、VCD相同，同样经过压缩都可保存更多的数据信息。例如一张普通VCD影碟存储能力为650MB，播放时间约为1小时14分钟，而一个DVD碟存储能力是VCD碟的7倍（单面）约4.7GB，播放时间为2小时15分钟。如果DVD碟为双层或双面，其存储能力为8.5GB，最大为9.4GB，播放时间高达4小时或4小时30分钟，也就是说一张单面的DVD光碟可以播放2小时15分钟的视频图像（正好是一部电影的存储量）。一张双层DVD光碟可提供4小时的视频图像，而不需要翻碟。一张单层双面DVD光碟可提供4小时30分钟的视频图像（见图1）。

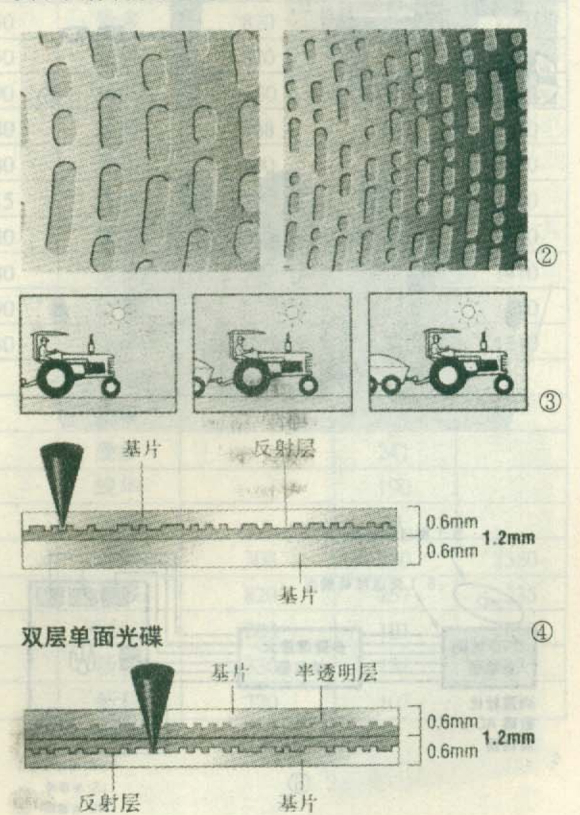
DVD光碟的超大容量是通过几种方式实现的，第一，它的磁迹排列更加紧凑，而且每条磁迹的坑纹尺寸更小，仅是CD碟坑纹尺寸的一半（0.4μm与0.83μm），它的磁迹间隔大约是CD碟的1/2（0.74μm与1.6μm）（见图2）。第二，新的高效率数据压缩技术能有效地减小重复和不必要的信息存储数据，在制作DVD光碟中采用MPEG－2编码器对影像进行压缩（1/100）。这样经MPEG－2编码器再现或“解压缩”图像，结果仍是逼真的色彩，高清晰的细节和平滑的运动，与未压缩影像相比毫无分别。例如相邻的两帧图像是相关的，则不需要全部再存，仅把两幅画间的差别编码成一个新的数据（见图3）。第三，两个分离的磁迹层被组合在一片DVD内。在一张双层、单面光碟中，两个薄的基片（每片厚度0.6mm）被相对粘合在一起，第二个基片是反转放置的。靠近激光捡拾器的单层上有一半透明涂层，只需对捡拾器位置少许调整，激光束就可以从同一个方向读取另一层的数据。因此，不需要翻转光碟就可以对双层中每层进行读取。在一张单层双面光碟中，两个单层光碟反相地粘合在一起，则具有双倍的数据存储能力。光学捡拾器读取每一面时，就像在读取一个单层单面的光碟（见图4）。

二、高清晰度

为获取高清晰度，在DVD光碟制作上采用紫外光接合技术，使紫外光辐射光聚合物树脂，并使之固化而产生一个超平粘合光碟，它支持精确的导迹，确保画面和声音的稳定和清晰。DVD机采用650nm（纳米）自激发振荡红激光，也称短波长红激光，因它具有较短的波长，可与DVD微小的坑纹相配合。这种激光具有减少噪音、滑除干扰和在较高温度中（60℃）产生稳定振荡的功能。DVD采用数字合成影像技术，可防止色彩失真和图像抖动。通过校验图案可以显示细节程度（见图



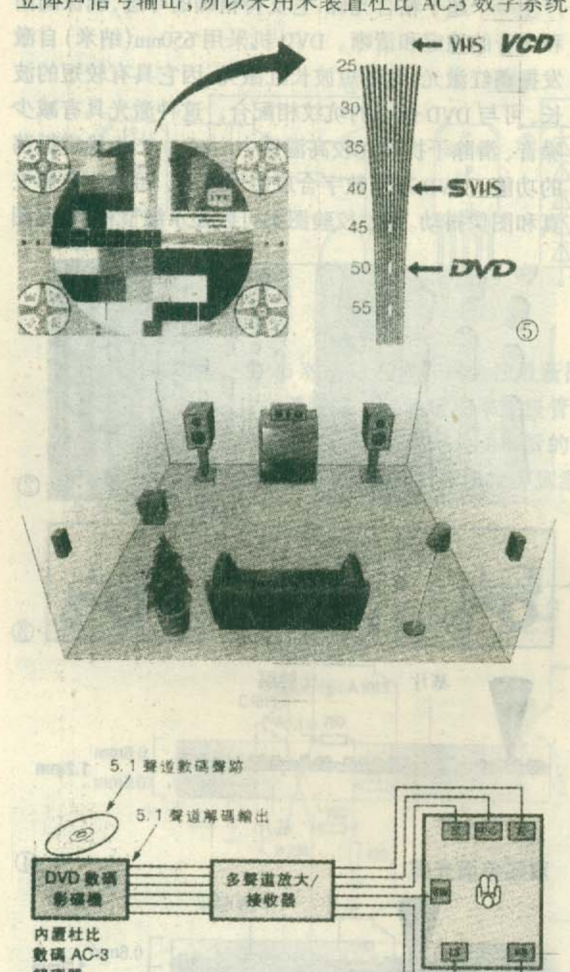
①



5)：在 720×480 像素上(NTSC)水平解像度超过 500 线(根据电视机和软件的功能)，而激光影碟为430线，S－VHS 为400线，标准 VHS 为240线，小型影碟(12cm)为240线。真正的逼真色彩是由于 DVD 使用合成影像和较宽的彩色带宽，从而不存在图像拖尾，人为的图像抖动和色彩位移，能保证获取较高的图像清晰度。

三、音响质量

DVD 在音响设计上采用杜比数字(AC-3)。杜比数字(AC-3)被称为 5.1 声道系统，因为它有 5 个全频率声道(20Hz 至 20kHz)和一个低音声道(低于 120Hz)(见图 6)。杜比 AC-3 是根据人耳感知声音的方式而设计的，其特点是只对那些保持高质音响所需要的音频信号进行确码，而这种"知觉编码"以前一直用于音频媒体中，杜比数字(AC-3)第一个把它应用到多声道数字音频设备中，从而获取逼真的音响。杜比数字系统(AC-3)具有下混频功能，它可用来把解码器中的 5.1 声道环绕音频数据，转换成杜比专业逻辑体式两通道立体声信号输出，所以采用未装置杜比 AC-3 数字系统的设备播放时，仍可用普通环绕声式立体声放音。



四、播放功能

松下设计制造的 DVD-A300 数字影碟机除内置杜比数字(AC-3)解码器和卡拉 OK 功能外，其显著的特点是 DVD 光碟可以包含高达 8 种不同语言的声迹和 32 种不同语言的字幕，只需通过遥控器来选择、组合、锁定、跳过等控制功能即可实现；并可通过输入四位密码以防止无意中改变设置以实现在播放运动比赛时多种拍摄角度的选择等。但由于 DVD 数字影碟使用地区管理号码的限制，需要匹配使用或使用"ALL"号码(通用)碟(DVD-A300MU：地区管理码 6 号是中国地区)。由于 DVD-A300 数码影碟机采用单镜双聚焦全息影像捡拾器，使用单束激光，单个镜头创建两个分离的激光光点，故同样可以播放 VCD 影碟和 CD 唱碟，这就是与 CD、VCD 兼容，而其效果要优于 VCD 机的播放。▲

新型的三维立体影像系统

●李忠东

最近，日本之胜公司和日立电子公司联手合作，开发出一种新式的三维影像系统，很引人注目。这个系统的与众不同之处在于，只用一台 VTR(磁带录像机)就能够获得满意的立体影像。它使用的是 W-VHS 方式的影视平台，用一条磁带同时记录适应于右眼的映像和适应于左眼的映像，放映这条磁带便可以得到立体映像。

W-VHS 方式使用范围很广，不但适应于现行的 NTSC、MUSE 播放式，而且对宽频带记录方式和低频带记录方式也适用。W-VHS 采用的记录方式是 NTSC 信号二波道同时录放的 SD2 方式，同时用记录轨道的第一道和第二道分别记录右眼映像和左眼映像。如果使用的是金属磁带，那么辉度信号频带为 6.5MHz，色信号带域为 0.5MHz，分辨率约 500 线，能够得到高于一般的 VHS 两倍以上、高于 S－VHS400 线的高解像度。

新型三维影像系统的 VTR 部分由日本之胜公司开发，摄影部分由日立电子公司负责。医疗市场、影像市场和娱乐市场期待着这种新产品早日问世。以医学界为例，要准确掌握病人患部的位置，距离感必不可少。普通录像系统的表现力无法显示出立体感。为了判断患部的状况，要求画面是解像度、色再现性都很优良的高画质映像。▲

电视机和影碟机销售排行榜

编者按：电视机和影碟机是目前家电产品中的销售热点，应广大读者的要求，我们在北京地区对王府井百货大楼、西单商场、双安商场、贵友大厦、长安商场、蓝岛大厦这6家大商业网点进行了市场调查，现将1997年12月份的销售情况公布如下，以便大家参考。

销售地点	名次	电视机				影碟机			
		品牌	型号	数量(台)	单价(元)	品牌	型号	数量(台)	单价(元)
王府井百货大楼	1	康佳	2987X3	224	4034	爱多	820	403	1139
	2	康佳	2588X	110	2755	新科	320	320	1396
	3	康佳	5428D	73	1654	万利达	N28	303	1466
	4	康佳	2588X2	34	2781	万利达	N30	296	1620
	5	TCL王牌	2568	25	2876	新科	350	212	1416
西单商场	1	飞跃	51C－20	66	500	厦新	768	106	1390
	2	高士达	OF29080	65	4990	厦新	769	79	1590
	3	康佳	2987X	59	4250	厦新	777	53	1485
	4	康佳	T2588B	27	2850	松下	SL－VS300	7	1350
	5	康佳	T2979X	22	3680	飞利浦	840	7	4500
双安商场	1	TCL王牌	212P	22	2050	爱多	820	184	1210
	2	长虹	2588K	20	3150	新科	320	137	1450
	3	TCL王牌	2568	15	2990	万利达	N30	121	1680
	4	索尼	J21TF	12	2780	厦新	768	68	1390
	5	长虹	2965A	12	5080	爱多	300	61	1330
贵友大厦	1	LG	21D16K	11	1815	厦新	768	33	1390
	2	创维	8259WF	9	3130	爱多	308	20	1350
	3	创维	8259Ⅲ	9	2880	厦新	777	18	1470
	4	松下	2198	9	2390	新科	26C	12	1230
	5	松下	2598	5	3980	爱多	820	12	1210
长安商场	1	长虹		213		万利达		356	
	2	康佳		78		新科		304	
	3	TCL王牌		55		爱多		241	
	4	LG		55		蚬华		190	
	5	海尔		51		先科		21	
蓝岛大厦	1	康佳		182		爱多	308	780	1380
	2	TCL王牌		170		爱多	820	257	1235
	3	松下		136		万利达	283	101	1550
	4	LG		130		新科	330	131	1455
	5	海信		120		新科	320	103	1398

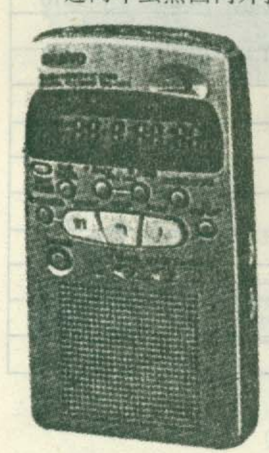
全固态录音技术的发展

●胡朝阳

从1898年丹麦波尔逊发明钢丝录音机算起，录音技术问世已有近百年历史，不过从盒式磁带录音机问世算起，也只有30多年历史。在此30多年里，尤其是近10余年里，录音技术发展日益增快。其中最引人注目的是数字式录音技术，发展极为迅速。新型产品不断涌现，产品性能日益提高、完善，应用范围不断扩大。例如DAT、DCC、MD、CD－R、CD－RW等新型数字录音产品都是当前人们关注的热点。不过这些新型产品仍都采用磁带或光盘作为记录媒体，因此，这些新型数字式录音产品虽具有模拟式录音产品所无法比拟的优异录音性能，但仍存在与模拟式录音产品相似的、需要复杂的机械运转机构和精密伺服控制系统的不足之处。今天我想谈的这种最新型的数字式录音产品，就是与上述已出现的所有新型数字式录音产品不同的另一类型数字式录音产品。这种新型数字式录音产品是采用半导体存储器作为记录媒体，故称其为全固态录音产品，它不仅具有上述各种数字式录音机的数字录音技术特点，而且省去了上述录音机的复杂机械运转机构和精密伺服控制系统，因此结构简单，耗能低，可靠性高，可小型化和微型化，适宜制成多种用途、甚至特殊用途的录音设备。由于这种录音装置不用磁带，因此不存在磁头和磁带磨损之虑；也不用光盘，因此也不存在防震问题。此外，由于这种录音装置的录制和重放类似计算机存取信息的原理，因此易于通过计算机进行数字信号处理，更易于与一切数字式信息处理系统互联，应用范围广泛。

1. 全固态录音机产品

近两年虽然国内外报刊上报道全固态录音产品的文章很少，但这种新型产品现确实已经问世，目前不仅美国、日本市场已有此类产品上市，而且我国也已有企业正在研制，并即将投产。从我们所看到的产品来看，此类新型录音机的性能虽距离高保真录放音要求尚远，但已达到清晰语声录放的要求，适于一些特殊用途。



例如日本三洋公司的TRC－ICP1型数字式集成电路录音机（见附图），采用了插拔式快闪存储器集成电路卡作录音媒体，32M芯片可录音44分钟，可通过语声启动录音，无机械传动机构，可高速访问、提示索引。采用直流3V电源，体积为69(宽)×120(高)×27(厚)mm。目前零售价约合人民币1700元。

又如我国北京莱狮电子有限公司研制、并即将投产的微型数字式集成电路录音机，采用类似MD和DCC的压缩技术，一块32M快闪存储器集成电路片可录音1小时，采用64M芯片，可录音两小时。整机体积与上述三洋公司产品相似，产品性能和功能优于前者。据该公司称，此产品上市后，计划零售价为850元。

由于快闪存储器的工作原理是利用“热电子”注入完成录入过程，利用福威尔—诺德海姆隧道效应完成擦除功能。因此要采用写命令到命令寄存器的方法来管理各种写入功能，并通过电的作用，一次擦除若干区域或整个存储器的存储信息。

以北京莱狮电子公司的录音机为例，其录音是按4个语声信箱存入的，每个信箱内存入的语声信号又是按条目序号，顺序排列的，因此，便于检索放音，也易于有选择地擦除。

2. 关键器件的发展

实现全固态录音装置的首要条件是需采用一种存储容量足够大而且可擦写的半导体存储器。可是占当前存储器市场主要地位的动态随机存取存储器（DRAM）却存在切断电源后存储信息便随之消失的缺陷，因此需寻找一种新型半导体存储器。后来，人们发现了有两种半导体存储器适用于作数字录音装置，而且近几年发展极为迅速：一种是快闪存储器（Flash Memo-ry）；另一种是铁电存储器（Ferroelectric Memo-ry）。

快闪存储器是一种新型电可擦非易失性半导体存储器，它既具有存取速度快的优点，又没有动态随机存取存储器那样断电后存储信息消失的缺点；既和只读存储器（ROM）一样是一种不挥发性存储器，又和随机存取存储器（RAM）一样存储容量大；既和电可擦可编程只读存储器（EPROM）一样可以改写，又比它易于改写，且价格便宜；既比硬盘存取速度快，又比它体积小、重量轻、功耗低和不易损坏。据国外报道，近几年这种快闪存储器发展很快，用途非常广泛。现除主要用于计算机信息存储之外，还用于通信、医疗以及

新型录音机

一、微型录音机

日本索尼公司不久前研制出世界上最小的录音机，连同电池在内的重量还不到150g。它的长度仅11cm，宽和厚分别为5.3cm和2.37cm。

有趣的是，它使用的录音带仅与一张邮票的大小差不多。然而其功能音质极佳，几乎无失真现象。

二、微型数字式磁盘录音机

日本索尼公司的电子专家研制出一种微型数字式磁盘录音机，引起了世人浓厚的兴趣。因为在录音机中使用磁盘，尚属首次。

磁盘可以存储大量的数字化信息，而且它的音质比普通磁带要好，行家们认为它是未来录音机的换代产品。这种新产品使用6.35cm磁盘，每一个磁盘能够录音或播放一个多小时。　　忠　东▲

Waveforce 系列扬声器

雅马哈公司推出Waveforce系列新型扩音扬声器，其特点是采用计算机辅助设计，使扬声器的辐射角在分频点上完全一致。它采用波型导向新技术，高音号角的直径与低音扬声器匹配，因而保证了整个音频范围中产生平坦的响应曲线。其振膜采用超薄钛金属膜，既轻又坚固，活动半径大，特性甚好。它采用杜邦公司的KAPTON材料做低音扬声器的磁缸，采用强力音圈线，使该系列扬声器有极好的绝热特性，确保了在高电平信号时的低频响应。Waveforce系列产品现有WF206小厅堂用音箱、WF215SB超低音音箱、WF112M监听用音箱、WF112小厅堂用主声道音箱、WF115厅堂用主声道音箱、WF115F及WF112F等七种型号供选用。　　钟厚琼▲

其它工业，用于录音和摄像等装置是近年来的新发展。

目前存储容量达64M的快闪存储器国外已开始生产，128M的快闪存储器国外已开发成功，256M的现正在开发中。

现在国外生产快闪存储器产品厂家约20余家，其中最主要的有两家：一是美国Intel公司，1995年其快闪存储器产值为7亿美元，约占当年世界总产值的50%，该公司称，至1999年其快闪存储器产值将增至100亿美元以上，成为该公司的第二拳头产品。二是美国AMD公司，1995年其快闪存储器产值占世界总产值的30%。此外，日本富士通、日立、东芝、三菱、NEC、夏普、三洋等公司以及韩国的三星、现代、LG、台湾的Macronix International等公司亦都生产此类产品。

据报道，国外快闪存储器芯片的价格正逐年在下降，1991年快闪存储器每兆价格为80美元以上，1994年降为30美元以下，今年已降至每兆1美元左右。因此从价格上看已可逐步用于录音产品。

铁电存储器是一种正处于研制中的新型可擦非易失性存储器。从研制的成果来看，它不仅在读写次数和存取速度两方面都高于快闪存储器，而且还具有抗辐射特性，并与CMOS工艺和CaAs电路工艺兼容。有可望成为最终存储器。目前进行此类新型存储器研制的公司有美国Ramtron、Motorola、AT&T、德州仪器等公司，日本NEC、松下、日立、东芝、富士通、三菱等公司以及荷兰飞利浦、德国西门子、韩国三星、现代等公司。由于此类大容量存储器尚未问世，故现在还不能应用于录音装置。

3. 发展前景

从目前已出现的全固态数字录音机产品来看，其存在的最主要问题是录放音的频带太窄，只限于语声频段，例如日本三洋的TRC-ICP1型集成电路录音机的录放音频率范围只是200~2900Hz，这主要仍是受目前半导体存储器存储容量的限制。我们从CD唱片的存储容量可以看出，一张74分钟的CD唱片，其双声道数字音频信号的存储容量高达747兆字节，即使采用MD或DCC的数码压缩技术进行处理(即缩减至1/4或1/5)，其存储容量仍然需达到150~187兆字节。而目前上市的快闪存储器最高存储容量只有64兆位，因此尚不可能达到记录数字式高保真立体声音频信号的要求。

不过从发展的眼光看，要满足这一要求只是个时间问题，而且为时也不一定很久。因为近几年快闪存储器技术发展极为神速，以美国Intel公司开发和生产快闪存储器芯片为例，1989年该公司采用1.2μ工艺，可生产出64~256k快闪存储器产品，1992年采用0.6μ工艺，生产出16~32M的芯片，目前又可生产出64M的芯片，并已研制成128M芯片，256M的产品正在研制中，按此发展速度来看，实现高保真立体声的全固态数字录音机的愿望肯定将是乐观的。

综上所述，我们认为全固态数字式录音技术将是今后发展的趋势，尤其是用于多媒体技术或一些特殊专用场合，会大有其用武之地。但作为家用录音机产品，其发展的进程是否顺利，还要取决于多种客观因素。其因素之一是产品的价格，是否能为广大消费者所接受；其因素之二是软件的支持，如果没有大量集成电路卡节目源同时上市，消费者是不会光顾的；其因素之三是性能要优于磁带式和光盘式的录音产品。▲



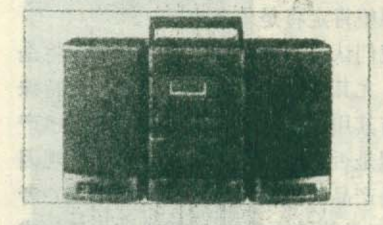
日立公司推出导航系统



日立有限公司研制出MMP-1000NV导航系统。在完成汽车导航功能的同时，它还可以使用土星系列游戏软件。该系统具有全球定位系统天线和车用匹配器，能重放音乐CD和CD+图表片，任选功能可重放VCD、图片CD和电子书。该系统使用符合导航系统研究协会统一标准的导航软件，采用扩大的通信终端。当使用来自地图软件的道路信息，显示道路图像时，MMP-1000NV可以模拟三维(3-D)效果。显示使用附近的路标和交叉点，并表示出具有3-D的交叉点。每种显示都能表示出汽车的行驶方向。

(王 工)

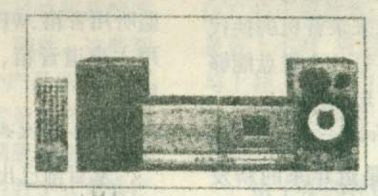
日本船井公司的家用音频系统



日本船井电气公司研制出家用PMC-101型微组合音频系统。该系统可使用AC家用电源。如果用于手提式使用，可用8节D型电池。售价为2.4万日元(240美元)的这种家用音频系统如按程序重放有单个选择重放及最多可用到21种音乐选择，此外还有独立的控制按钮控制低音和高音，可分离的两路低音反射扬声器发出清晰的立体声。PMC-101型微组合音频系统也能重放8cm的单个CD盘。

(文 亮)

索尼公司推出小型立体声组合系统



索尼公司研制出尺寸为142×125mm的CMT-M11C型小型立体声组合系统。该系统的尺寸几乎等于CD机外壳的尺寸，而且将CD和MD唱机组合在一起。CMT-M11C型立体声组合系统在正面使用4mm厚的铝镶板。可同时使用3张CD盘的变片器与MD机械结构配合保证音乐编辑工作。组合系统具有使用户可把几张CD盘上的第一支曲子录到MD上的功能。唱盘记录功能可记录和显示每张CD盘的演员和唱盘集名称等信息，此外，还可使用唱盘记录拷贝，在同步录音期间，用户可把这种信息录到MD上。

(文 亮)

松下公司推出新型音频功率放大器



松下电气工业公司研制出SU-V500型音频功率放大器。这种放大器使用该公司专用的音频技术。在40Hz至20kHz频率范围内，其功率输出为30W+30W。放大器的最大输出功率为55W+55W，信噪比为82dB，总谐波失真0.1%。在6个输入端中，有磁带和唱机用的插口。此外，还有两个扬声器系统用的输出端。

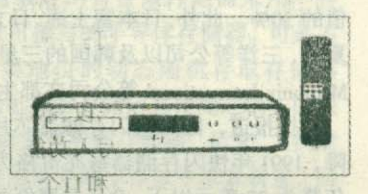
(王 工)

日本船井电气公司推出GPS导航地图软件

日本船井电气公司研制出第一台全球定位系统(GPS)导航地图软件。该软件可插入VCD影碟机中使用。有相当精确的静止图像，其地图显示比来自CD-ROM地图软件的地图显示更清晰更详细。表示路面和建筑区的图像质量与胶板印刷的图像质量不相上下，如同5英寸液晶显示的VD-1000PL和VD-500P的VCD影碟机，可以使用GPS导航地图软件，使用任意的全球定位系统接收机和天线，该软件可显示GPS数据，例如旅行的位置和方向。

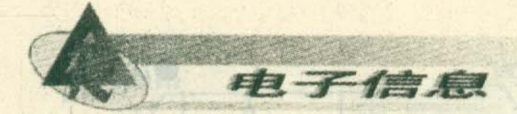
(文 亮)

日本Marantz公司CD唱机



日本Marantz公司研制出CD-17型CD唱机，该机具有良好的机械结构。并使用精确度非常高的数—模转换器。它提供信息流系统的直线性特性。为了提高CD-17型CD唱机的性能，设计师们对标准样机的模拟部分做了很多改进。如差动放大器消除了从几百千赫到几百兆赫的高频噪声，有源滤波器彻底地消除了当频率大于0.5Fs时的噪声。

(王 冬)





●美国 C－Cube 公司研制的首块新型晶片 DVx，以数字格式录播影像，用户可方便地通过各种媒体进行编辑或传送，大大方便了用户。这种晶片体积小、功能多，一块可取代目前用作 MPEG－2数码解压的三块晶片，可广泛用于卫星电视、DVD 机和数字机顶盒中。

析　雄

●AKG 公司为数字技术需要研制推出采用双大振膜的 C414B—ULS 电容话筒，具有4种指向性可选。其频率范围在20～20000Hz，灵敏度为12.5mV/Pa，阻抗≤180Ω。该话筒的固有噪声很低，动态范围大，采用9～52V 供电，配有 SA18/3B 适配器和一些可选用的附件，供各种应用场合使用。它是 AKG 公司推出的高档专业用话筒，尺寸为141×45×35cm。

云　华

●Sony 公司推出 MDM-X4型新的 MD 多轨录音机，采用先进的 A-TRAC 技术，可提供4个声轨的录音和重放，每声轨最长可达37分钟。它兼容 MD 数据盘，可进行单声道、立体声和4声道录音。该机内置调音台，具有声轨、音乐段、歌曲及盘片编辑功能和混音写入功能，以及录音自动跳入跳出和11个点的定位功能。它支持 MIDI 接口，具有大显示屏和无级、有级搜索盘。单声道最长录音时间为148分钟，两声道为74分钟，4声轨/MD 数据盘为37分钟。

怀　仲

●JVC 公司推出一种采用0.15μm 至0.14μm 磁性粒子、超耐久粘结剂和持久耐用的高性能碳背涂层的广播级录像带。它采用了先进的双重取向技术，提高了对磁性粒子取向的性能，同时提高了峰值灵敏度，增加了高频端的输出电平和改善频响。采用的粘结剂保证了在专业应用的各种环境条件下，不会使图像质量受影响而变差。这种带子是专门针对热、潮、尘土、暂停次数多、重放和高速搜索等条件设计的，大大减少了磁带表面电阻，尤其是降低了信号失落，使在长时间使用后仍能保持初始状态。目前，有4种不同长度带子供用户选用。

凌　雁

●日立公司开发存储容量达4.7Gb 的 DVD-RAM 光盘，可同现用的2.6Gb 的 DVD-RAM 光盘兼容。由于新光盘采用了 DVD forum 机构确立的 DVD-RAM 统一规格，因而除兼容性以外，还有存储空间大，不会给读出系统造成负担等特点。新光盘的基本规格仍以2.6Gb DVD-RAM 为蓝本，因而有助于对专为4.7Gb DVD-RAM 而设的新规格的研究，以最终确立这一新规格。

仲　玉

●NEC 公司与上海华虹微电子公司投资10亿美元，在上海合资兴建晶片生产厂，拟于1999年正式投产，生产最低线宽仅0.5～0.35μm 的8英寸圆片，每月产两万片，以改变目前国内所需大规模集成电路和其它半导体产品绝大部分依赖进口的局面。

厚　琮

利物浦 DB 研究公司发明了一种能有效地防止罪犯利用电脑犯罪的“黑匣子”。这种装置采用先进的数据压缩技术，每隔半秒钟记录一次电脑屏幕上的信息，并记录下用户每敲一次键盘或每操作一步程序的所有信息。它能连续记录下一台电脑在两年内所有运行数据，因而可有效地防止利用电脑进行犯罪的活动。

京　云

松下公司向市场推出 CN-DV007D 型 DVD-ROM 汽车导向系统。这种导向系统只用1张 DVD-ROM 光盘便将日本630个大小城市的交通详图记录下来，并通过 DVD-ROM 机和 LCD 宽屏显示器从光盘中快速检索显示出汽车必经的路线为司机导向。光盘上还存有上百万个电话号码和各地的停车场、交通线上饭店、旅馆等多种内容，极大地方便司机出行。

小　钟

短　讯

●美国 AMD 公司在今秋采用0.35μm 技术及五层硅技术生产的 K6微处理器系列产品大幅度降价，削价后的 K6产品比 Inter 公司的产品低25%，以竞争微处理器国际市场。

●由于笔记本电脑需要扩大数据存储量，且电脑结构设计得扁而宽，若光盘驱动器要升级为数字式光盘驱动器，软盘容量将升高，那么3英寸硬盘将被广泛采用，因而拥有发展优势。

●美国 Cyrix 公司向中国市场推出型号为6x86MX™ 的多媒体新型微处理器，不仅能执行 MMX™ 多媒体功能，而且其性能发挥与 Pentium Ⅱ 型相同，价位也较低。

●世嘉公司与美国微软公司合作研制开发128位元的新一代电脑电视游戏机，计划在1999年推入市场。

●德国西门子公司分别在25个国家从事软件开发工作，研究软件人员达27000余人，目前软件产品已成营收重点。

哲　峰

彩电开关电源厚膜块的代换

●沈 文

互换代用型号	备 注
STR440, STR441, STR442, STR446, 56A245-2, 电路结构见图 1。	调节 R*, 使输出电压符合要求
STR450, STR451, STR452, STR454, STR455, STR514, STR456, STR456A, STR4520, IX0205CE, 电路结构见图 2。	调节 R*, 使输出电压符合要求
STR5412, STR5312, STR5314, KWY5412, HKD9501, 电路结构见图 3。	调节 R*, 使输出电压符合要求
STR6020, STR6020S, HKD9506, 电路结构见图 4。	调节 R*, 使输出电压符合要求
JU0003A, JU0003, JU0086, JU0111, JU0114, JU0116, JU0130, HM114, HS0114, HSY0114, 电路结构见图 5。	1. 调节外接电位器, 使输出电压符合要求 2. 无法调至所需电压时, 视情况, 在⑨, ⑧脚上串一个 5～10k 的电阻
STR40090, STR41090, IX0256CE, IX0465CE, IX0512CE, IX0645CE, 56A246, 电路结构见图 6。	1. 调节 R*, 使输出电压符合要求 2. 上栏中 7 种厚膜块可代用下栏中的二种厚膜块
HKD9505, 56A245-3, 电路结构见图 7。	
STK7358, IX0689CE, HS0689, 电路结构见图 7。 STK7308、IX0308CE、HS0308, 电路结构见图 8。	1. 调节 R*, 使输出电压符合要求 2. 2.1V 的稳压二极管可用三只硅二极管正向串联代换
HM9201, HM9202, HM9203, HM9204, HM9205, HM9206, HM9207, 电路结构见图 9。	1. 调节 R*, 使输出电压符合要求 2. 括号中的引脚序号专指 HM9201
STR4060, STR4090, STR4090S, STR4211, STR4211H, HKD9504, IX0247CE, IX0323CE, 电路结构见图 10。	调节 R*, 使输出电压符合要求
STR40115, STR4412, STR50103A, STR50115B, STR50213, STR51213, 电路结构见图 11。	调节 R*, 使输出电压符合要求
STR54041, STR54041S, STR58041, STR59041, HKD9502, 电路结构见图 12。	调节 R*, 使输出电压符合要求
HM7939, HM9101, HM9102, HRL201, 电路结构见图 13。	
HM7101, HM7103, HM7941, 电路结构见图 14。	

注 (1): 下面 14 幅图所提供的数据为仿制时的代用数据, 与原数据可能会略有差异, 但不影响使用。

(2) 上表中, 处在同一栏内的厚膜, 可以相互代换。虽然输出电压会有所不同, 但可通过改变外电路的电阻值, 使输出电压符合要求。

开关电源故障及开关电源引起的故障在彩电故障中约占一半, 其中电源厚膜块的损坏又在开关电源故障中占很大的比例。目前彩电开关电源所用的双厚膜块型号繁多, 有部分型号不但贵还不易购到。因此, 了解电源厚膜块的电路结构, 掌握电源厚膜块的代换技术是十分必要的。

笔者在实际维修中收集了近百种常见的电源厚膜块的型号, 把其中电路结构相同, 主要电参数相近的厚膜块归为一类, 共分了 14 类 (见左表)。同一类的厚膜块可以互相代换, 虽然输出电压会有所不同, 但可通过改变外电路的电阻值, 使输出电压值符合要求。每一类厚膜块对应一张电原理路图, 见图 1～14, 图中提供的数据, 与原数据可能略有差异, 可供参考。在实际代换中, 只要选择电参数值与之相近的, 再略调 R* 的电阻值, 使开关电源的输出电压符合要求。电路中的电阻应选用 1W 以上的金属膜电阻。

在代换开关厚膜块之前一定要查清是否还有其它元器件也损坏了, 以免再造成厚膜块损坏。在调整开关电源的输出电压时, 应接上一个 60～100W 的灯泡做假负载, 以防过压导致负载损坏。

●张立国

索尼 MDP－A600K 型影碟机故障检修

日本的索尼、松下、夏普影碟机在结构上、电路上具有一定的代表性和相似性，只要了解它们的特点和规律，遇到故障就能较快地排除。本文就以索尼 MDP-A600K 型影碟机为例，介绍其维修方法。

例 1 故障现象：每次开机后，机内都发出很快的有节奏的抖动摩擦声，一会儿机器进入自保状态。

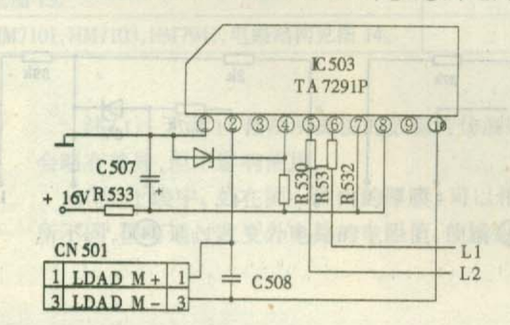
分析与检修：开盖送电检查、发现抖动摩擦声是激光头组件，在滑道上前后短距离抖动发出的。由这一点出发，怀疑是影碟机启始传感器检测到机内有问题或传感器本身有故障。先检查机械和出入盒部件没有发现问题，再检查各传感器，发现位于滑道上的 BI-702 板有问题。在电源开启后，光电管 D402 的①脚有 5V 电压，④脚有 4.2V 电压，而光电管 D401 的①脚没有电压，仔细查找 D401 与 D402 之间电路板，发现 D402 的④脚与 D401 的①脚之间电路板轻微断裂，用细导线将断裂处连接后，试机一切正常。

例 2 故障现象：整机能开启电源，但不能放像。

分析与检修：从故障现象看，应重点检查激光头组件及连接线。为安全起见，断电将主板与激光头相连的 18 芯扁平电缆线拆下，发现 18 芯扁平线曾被人修过，与激光头相连这段扁平线前端的硬插线被人剪断，取而代之的是用刀新刮的，而新刮的导电部分背面也没有粘硬垫片。如此软的插线头插到激光头插座上，当插座锁紧后，必然造成扁平线移位，激光头组件得不到电信号不工作。更换扁平线放像正常。

例 3 故障现象：开启电源，电源开关上的指示灯由红色变为绿色，碟片出入自如，但碟片入盒后，按放像键能听到激光头组件的寻像声，但碟片不旋转。

分析与检修：按 PALY 键碟片不旋转，应重点检测主轴电机及给主轴电机提供电压的 PS-716 板，用万用表 50V 挡测量 PS-716 板上的 CN052 接线柱电压（见附表），由表中的电源开启与放像状态看出，①、③脚之间的电压始终为负值。故怀疑供主轴电机工作的正电源电压没有加上。先测量给主轴电机电路提供的 ± 16V 电压，正常，再测功放管 Q052、Q054 发射极均有 -16V 电压，而功放管 Q051、Q053 发射极均无 + 16V 电压，顺路查找发现外形如三极管大小的两极管保险 ICP-N38 已经开路，更换同型号两极管保险故障排除。



例 4 故障现象：已使用六年的影碟机，出现 10 首以上的节目选不到，屏幕显示为“NO DISC”。

分析与检修：首先清洗激光头拾光器，试机故障依旧。从影碟机使用时间来看，估计已接近 1 万小时，故怀疑激光头衰老。因为光盘在高速旋转时，外边缘抖动较大，激光头衰老后，激光束的能量变弱，不能适应光盘的抖动，造成越往外（歌曲数目越大）选曲越不准的现象，应更换激光头组件。如果没有激光头组件，可结合电路图细心轻调激光头组件电路板上的 APC 增益电位器，千万不要调得过多，否则会使激光头损坏过快。具体调整的方法如下：通电使机内碟盘由 A 面翻至 B 面，这时在滑道弯曲处断电，顺时针微调 APC 增益电位器，边调边试着选曲，直至光盘外边缘最大曲目选准为止。

例 5 故障现象：电源能开启，但整机前面板滑动门不能升降，盒门无法打开。

分析与检修：此故障关键是滑动门打不开，用手拨动滑动门升降自如，故需检查底板 MB-712 上的门电机驱动电路（见下图）。测量驱动块 TA7291P 的⑧脚 V_{CC} 电压无 16V，测保险电阻 R533已经开路，更换后盒门仍无法打开。又测集成块各脚电压，所测电压值与给定值相差甚远，怀疑集成块已损坏。更换集成块后，虽然出入盒正常，但出入盒速度非常缓慢。再测集成块各脚电压，发现④脚电压仅为正常值的一半（6.2V），焊下 D502 稳压管测量，发现稳压管已损坏（正反向阻值为 2kΩ 左右），更换同一型号稳压管，机器一切正常。

例 6 故障现象：整机在工作过程中，不慎将有线电视线插到 VIDEO OUT1 上，在接插的瞬间发生打火后，机器进入保护状态。

分析与检修：故障是打火引起的。首先采用不加

附表：

状态 / 座脚	待命状态	电源开启	放像状态
1	0.3V	－2V	－2V
3	0.3V	－2V	－2V

●董瑞琪

音响器材答读者问(2)

很多音响爱好者来信询问，做一台功率放大器要考虑那些因素?

功放在音响系统中起着承前启后的重要作用，它的组成要素却比较简单，但要正确理解、恰当运用，也就是说做一台就不是那么容易了，下边把组成功率放大器的一些因素作些简介。

电路设计与所用元器件是功放的基础，或者说基本要素，也许谁都会说“简洁至上”，但也不能毫无道理地一味追求简单，也不要以为全对称互补电路一定就好。其实全对称互补电路与非对称电路，各有长短、利弊，前者抗电源干扰能力强、静态指标好，但却往往抵消了起圆润音色的偶次谐波，而后者正好相反。在电路设计上本人比较崇尚自然，不太欢迎人为的一些修正、补偿电路，如前些年很时兴但终归没有生存下来的所谓失真伺服电路，对直流伺服电路本人也有类似的看法，当然有些补偿措施还是必需的。

至于器件方面，电阻、电容尽可能选用无感的，电阻功率尽可能大一些总会没错，放大器件带宽高、速度特性高一点也是必要的。对功放而言，最大的问题在于放大元件的选用了，如用晶体管还是电子管，前者力度、速度、动态等指标及音场的清晰度、层次感都比较好，稍微好的功放技术指标就已经比较理想了，接近高保真的要求；后者低音松软而富弹性、中音较甜、听音乐容易入耳，但与高保真的要求往往有差异，当然这并不是绝对的。如是二者混合机，本人比较倾向于前级用电子管、后级用晶体管的组合方式。

工艺结构特别是线路板的排布是功放能否成功的另一大要素。最主要是要尽量减少或避免感、容效应、加强走线的导电能力及减小噪声干扰。我们知道在电子管功放中仍有人崇尚搭棚焊接，并不是搭棚焊效果好，只不过是制作者对搭棚焊工艺比较老道罢了。前、后级或分体电源功放的主要目的还是为提高器材的信噪比，人们如此煞费苦心说明了结构的重要，不仅仅是为美观或其它目的。一些国产功放如八达、声雅、科力斯、新得克等牌号近些年在功放结构布局方面的确取得了很大的改观，这是国产机走向成熟的重要一步。

电源无疑是功放里比较重要的一大要素。功放实质上就是一台音频专用的电源变换器，因此说电源也影响着功放的音色，的确不无道理。变压器的性能与功率及初次级线径、整流二极管的容量与类型、滤波电容的性能与耐压及容量、线路板走线都影响着功放的性能。当前想用比较流行的音响专用高频开关电源、电源净化器，应持慎重态度，任何事情总是有好坏两个方面，开关电源对减少失真、提高层次及解析力肯定是有好处的，但高频与射频干扰还是令人担心，如果处理不好会加重所谓的“晶体管声”。电源净化器虽然提高了信噪比，但对速度的影响也是明显的，但用在小电流的前级电源，影响就小多了。另外E形变压器、环形变压器、R形变压器的差异也是许多人所关心的，本人以为只要是品质有保证的，那一种变压器都可以作为功放的传统电源，音质的差异不特别明显，但环形及R形变压器具有体积小、漏磁小、不易发热等优势，而E形变压器的漏磁可以通过屏蔽来解决，只要功率储备大并且绕线线径大一些发热问题也就不存在了，而体积和重量在功放里一般不会受到限制。至于变压器的计算方法三者是相同的，关键是铁芯导磁率的选取。关于前后级电路分开供电肯定优于共用电源，最起码应各自独立绕组供电，这是因为一般后级工作电流动态较大变化快，合用时会对前级有较厉害的干扰，尤其是信噪比，这是我们不能容忍的。

最后一条一般是不被人们注意的，也是最不易掌握和描述的，其实功放同音箱一样，也存在声效的问题，有时候调整一下闭环增益、换个主通道电容或改变一下数值，细节方面会发生容易觉察的变化，所以，作为听音乐的功放，一定要选有一定知名度的牌子，且不宜太贪图便宜，是比较妥当的。也不要追求所谓的大功率输出，这与放音效果无等值关系。爱好者自制功放时，不能生搬硬套电路，要结合自己的需求来设计制作。▲

电观察法，发现PS-716板上F031熔断，又查打火处所接的电路，这一电路在MB-712电路板上，经查Q019、R175、R904、R903爆裂，Q021be结击穿。将上述坏件更换后试机，虽然部分指令可执行，但仍然无图像无伴音。再用万用表50V挡测量电源输出电压，基本正常，而Q019的集电极无5V电压，顺滕摸瓜经PS-716板的CN051插座⑤脚查到三极管Q701已经损坏，更换后一切正常。

以上介绍了索尼A600K影碟机的故障实例，具有一定的代表性，对索尼其它型号的影碟机的维修也适用，望同行们在实际修理过程中，灵活运用。▲

影碟机集成块的代换及应急修理技巧

成开友　徐照勋

在短短的十多年间，激光唱机、激光影碟机即风靡全世界，成为最为贴近人们生活，促进社会文化发展的高科技产品之一，在影、视、听领域，激光唱机、影碟机的出现，导致了一场根本的变革，用碟片作为载体，以其容量大、保真度高、使用快速、简捷、方便等特点，很快占有市场的巨大份额。各个厂家、各种牌号的激光唱机、影碟机大量流入娱乐城、影视厅和很多家庭后，在使用中，难免会出现故障，特别是激光唱机、激光影碟机的心脏—集成电路容易损坏。我们在平时的维修过程中，会遇到各种不同型号、不同功能的集成电路损坏，而我们要备齐所有型号集成电路确实很困难，这给维修工作带来一定难度。如果我们掌握一套激光唱机、影碟机集成电路的直接代换和应急代换的修理技巧，把损坏的集成电路用我们身边现有的集成电路来替代，将给我们维修工作带来极大的方便。

激光唱机、影碟机集成电路功能多种多样，主要有电机控制、运算放大、驱动电路、视频开关、双D触发、射频放大，伺服电路、APC电路、数字信号处理、CD系统控制、微处理器、数模转换、稳压电路等。其封装形式很多，同一功能的集成电路，型号也很多，内部结构、管脚功能、主要电参数、极限参数、外围电路也有较大差别。但不管如何，它们之间仍有规律可循，可用同一功能、不同型号的集成电路进行直接替代或稍加改动进行应急替代。

把一些同一功能、不同型号的集成电路进行对照分析，我们会发现典型应用电路的外围元件基本相同，这些集成电路我们完全可以在它们之间进行互换。

有些集成电路则需要稍加改动，在应急修理时，作应急代换。

无论哪种替代，应遵循的原则是：功能相同，性能接近，外围元件大致相当，其基本参数，极限参数能适应机器本身的工作条件。

在需要稍加改动才能作应急代换时，首先要遵循替代原则，查找有关资料，参照有关电路图，找到合适的替代集成电路。对照替代与被替代集成电路的外围接线图，找出它们各引脚功能的相应关系，列出引脚之间的对应关系表。

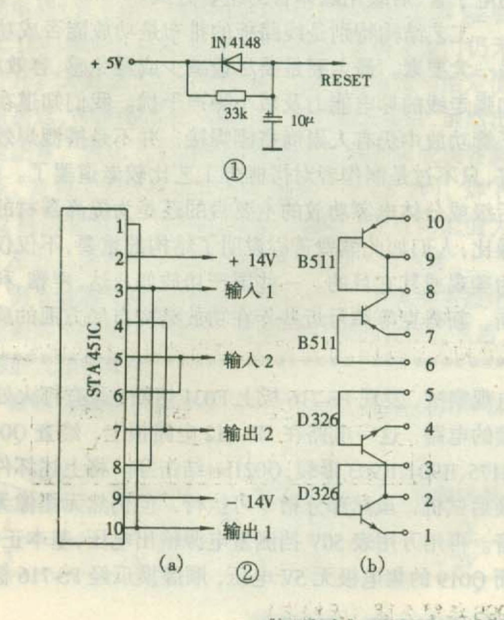
下面就本人了解的激光唱机、影碟机集成电路直接代换和应急代换作一介绍。

1.激光唱机、影碟机集成电路的直接代换

表1列出各类能直接代换的集成电路供大家修理时参考。

表1：

功　能	相互之间可直接代换的集成电路型号
电机控制	AN6662 M54649L
双运算放大	BA4558 NE5532 NE5535 JRC4558 RC4558 OPA2604 MC4558L
驱动电路	BA6290 KA9257
视频开关	BU4053B BC4053BP MN4053BP CD4053
双D触发	CD4103 CC4103
射频放大	CXA1081 KA9201
伺服电路	CXA1082 KA8309
APC电路	CXA1271 KA9201Q
伺服电路	CXA1272 KA9221
DAC电路	CXD1161 KDA0316 LC7881 KDA0316N KDA0316LN
数字信号处理	CXD1167Q KS9210
CD系统控制	CXP1010AP CXP1011Q
微处理器	HM65256BLP-10 TC51832PL-10
主轴伺服电路	IR3R47 VHILR3R4711-1
数字信号处理	KC9210 CXD1167
驱动电路	KA9256 TA7256 LA6510 TA8410AK
信号处理	LC7867 VHILC7867E/-1
稳压电路	L78M05ML AN7805 LM7805 MTF7805
稳压电路	L79M05ML AN7905 LM7905
D/A转换器	MN6474 MN6470
稳压电路	NJM7908BFA AN7908 LM7908
单运算放大	OPA604 NE5534



试用收录机音箱代替环绕音箱

●辛启华

一次装调音响器材的过程中，用杜比定向逻辑模式下的测试信号调校主音箱的摆位时，将其一台已用了9年的国产“富华 GT-800”携带式组合收录机的两只可拆卸助音箱分别接到 AV 功放的环绕声输出端。顿时，声场包围感、声像移动感飘然而至。经过一段时间的使用后，我又在该系统上做了一些对比试验，现摘取部分记录在此抛砖引玉，与广大爱好者共同探讨。

1. 代替的可能性

80年代中期，国产的这类组合式收录机，是在借鉴、吸收了国外同类产品（较早的有夏普 GF-700、GF-800、三洋 C40 等）的特点后生产的，在当时激烈的产品竞争中，质量整体水平在不断地提高，使用功能乃至音响效果也是逐步改进以致日趋完善，社会上比较多见的有“星球”、“燕舞”、“康艺”、“富华”等品牌，定位在中档立体声双卡座携带式组合机这样一个档次。其标称功率基本上是 10W×2～40W×2 之间、频响范围大部分也达到或超过 100Hz～16kHz，助音箱的内部结构多为两单元、无分频器，一般只在高音单元上加接一只电容（常见的是采用电解电容），箱体为塑壳模压成形，背面设计有悬挂孔……。我在进行前述例中的尝试时，先看了 AV 功放对环绕音箱的配接要求和收录机机身上的铭牌指标，确认无碍后再将其与 AV 功放连接，并接 AV 功放上环绕输出的电平调在“－3dB”的位置，再逐步加大输出电平直至“＋5dB”时，工作都很正常，而且这类助音箱的特点是声音细腻清晰，且容易推动，其频响、功率等与现在流行的专门环绕音箱接近，比较适合声压级不很高的场合。因此说，在现在家庭居住面积普遍不太大、听音范围在 15㎡ 左右的环境

---

2. 激光唱机、影碟机集成电路的应急代换

(1) 14D0249 的应急代换

14D0249 是激光唱机微处理器的复位电路，当它损坏后，使微处理器不能正常工作。应急修理时，可用图 1 所示电路应急代用。

(2) LC7881 的应急代换

LC7881 是激光唱机的数模转换器，当它损坏后，可用 LC7881M 应急代用。两种集成电路内部结构相似，但封装形式和引脚稍有不同。LC7881 为 20 脚双列直插封装，LC7881M 为 20 脚 A 型平面封装，代换时，只要把序号相同的对应引脚接入电路中即可。

(3) M51957AL 的应急代换

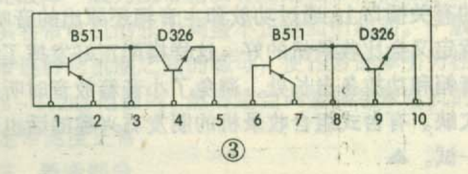
M51957AL 是激光唱机的复位电路，损坏后可用 RC 分立元件应急代换，代换方法可参考 14D0249。

(4) M51965AL 的应急代换

M51965AL 是激光唱机的复位电路，其损坏后的应急代换方法可参考 14D0249。

(5) STA451C 的应急代换

影碟机的功率驱动集成电路 STA451C 损坏后，无法驱动聚焦线圈、循迹线圈、进出盘电机和径向电机正常工作。应急修理时，可用分立元件代用，STA451C 应用电路和 代用电路如图 2(a)、(b)所示。



③

表 2

代换前后型号	原型号 TA8410AK	代换型号 TDA2030A(一)	代换型号 TDA2030A(二)
对应引脚	①	④	
	②	④	
	③	①	
	④	②	
	⑤	③	③
	⑥		②
	⑦		①
	⑧		④
	⑨		④
	⑩	⑤	⑤

(6) STA455C 的应急代换

STA455C 是激光影碟机的主电机驱动电路，当它损坏后，会使影碟机的机械部分无法工作。因 STA455C 不但价格昂贵，而且很难买到，应急修理时，可用两个 D326 和两个 B511 代用，其代用电路如图 3 所示。

(7) TA8410AK 的应急代换

TA8410AK 是激光影碟机的双功率驱动电路，损坏后如买不到相同型号的更换时，可用两块 TDA2030A 应急代换。代换时，将两块 TDA2030A 的引脚按表 2 所示的对应接法，替换 TA8410AK 即可。▲

●常建伟

LY-261 型录音机故障检修

LY-261 型录音机广泛用于乡镇农村有线广播站，可以录放音、复制、剪辑以及外出交流节目等。由于频繁操作以及使用的环境条件差，故而故障率比较高，笔者根据检修实践经验总结以下维修方法，读者可参阅 LY-261 的图纸，再参考本文进行检修，可能取得一些效果。

一、控制部分

录音机的控制部分故障率较高，下边以几个实例来说明检修方法。

1. 压带轮在放音状态时不动作

此故障常见原因是压带连杆上的紧固螺丝松动，不能将压带电磁铁芯轴上的吸力传递过去而引起的。也可能是压带电磁铁加不上电而不能吸合。首先明白在放音状态时，压带电磁铁的加电过程是：24V(+)→2IC1(8)→2JK2(12)→2JK2(11)→放音键→2IC1(5、10)→2JK2(14、15)→压带电磁铁 YD→2JK1(10、6)→停止键→24V(-)。然后沿着加电回路找故障原因，排除即可。有时可能是螺母松动而引起，则应适当调整弹簧压缩量后紧固螺母。

2. 刹车电磁铁不吸合

一般是无 24V(+)电压加至刹车电磁铁或因刹车连杆上的弹簧过紧而造成的。在录放状态下，加电过程是：24V(+)→2IC1(18)→2JK2(12、11)→放音键→2IC1(5、9、10)→SD 刹车电磁铁→停止键→24V(-)。速进状态下加电过程是：24V(+)→YK(6)→ANJ(2、5)→ANJ(3、6)→2IC1(5、9)→SD→停止键→24V(-)。速退状态下加电过程是：24V(+)→2IC1(4)→2IC1(2)→ANT(2、5)→ANT(3、6)→2IC1(1、9)→SD。根据加电回路查出原因并排除。若是连杆上弹簧过紧，设法适当松动予以排除。

3. 挑带柱在录放状态时不缩回

挑带柱是由挑带拉簧控制而缩回的。如拉簧脱钩或其拉力过小，都有可能产生不缩回现象。注意观察挑带拉簧，找出原因加以排除。

4. 挑带柱在停止或进退时挑不开磁带

挑带柱动作是由挑带电磁铁的 TD 加电吸合，经挑带支架传至挑带柱而完成的。首先应区分是挑带拉簧拉力太大或支架紧固螺钉松动引起的，还是由于 TD 无电压造成的。TD 的加电线路如下：停止状态；24V(+)→自停开关→2JK1(15、14)→TD→24V(-)。速进状态：24V(+)→自停开关→2JK2(9、10)→TD→24V(-)。

解决的方法有：适当调整拉簧的长度以减小其拉

下是完全可以替代专门环绕音箱的。

2. 代替的可行性

(1) 从技术角度看，基本可以满足听音要求。在现在多见的有杜比环绕声源的软件中，环绕声大多数为主声的辅佐，声压级不很高，有时还是一些很微弱的鸟虫鸣叫声、雨滴声、树叶摆动声及墙壁反射声和声源移动，表现这些内容时，收录机的助音箱是略胜一筹的；若是还原枪炮声、爆炸声、雷电轰鸣声这类高声压、大动态的声音时，由于收录机助音箱中电路上没有分频器，将信号功率按高低频的比例分配，箱体内又无吸声材料，加之模压塑壳刚度不够等，使其电阻尼系数与声阻尼系数都较小，发出的声音含糊、余音稍长，因此听感上又显得略逊一筹。另外，此类大动态高声压信号一般时间都较短，出现烧坏音圈的概率很低。

(2) 从使用角度看：方便易行。代替使用时既不需要对功放作任何改动，又不需要对助音箱再作处理，只须注意的是要认准连接线的极性，助音箱与原主机连接多是采用插头，插头的芯线一般为正、屏蔽层为负，两只音箱在接入时，应该保持极性一致。由于助音箱的容积、功率等都偏小，在使用中要注意摆放位置与听音者的距离。我在调试时就在听音者背后选了两个不同的距离(1.1m 和 1.5m)处试听，最后确定为 1.1m。同时两个助音箱的间隔也分别试了 2.0m、2.5m 和 3.0m 三个位置，总的感觉是在 2~2.5m 之间时，声场包围感的效果明显比在 2.5~3m 之间时为好。由此可见距离远一点则声音就显得乏力一些，间隔稍大一点则中间就像有一缺口似的。

(3) 从经济角度看：实惠。由于携带式组合收录机流行于 80 年代初，许多爱好者当时为了欣赏立体声音乐购买的这类机子，在使用一段时间后，多数将其闲置起来了。现在若能替代环绕音箱，一来可以节省购买中置、环绕音箱的资金，二来可以将手上现有的器材再次使用（中置音箱用电视机替代的办法见本刊去年第二期）。动手派的音响爱好者还可以对原收录机的内部进行改造，使其再生为单独的收音头和录音卡座，只须在收录机“线路输出”端将音频信号馈送到 AV 功放的有关插口上，通过功放和主音箱还原出的音响效果，肯定又会比收录机的好。这样搭配正好发挥了大容积音箱和功放各自长处，避免了小音箱放音时听感上的欠缺。有台式组合收录机的朋友有兴趣的话也可照此一试。▲

力或更换；适当调整挑带支架的位置然后紧固支架螺钉;根据加电回路找出原因并排除。

二、放音部分

它的工作电压是由直流 9V 提供。故出现故障时，应首先检测 9V 是否正常，测录放板 M_1J_2 两点电压，如有异常，应查出故障原因并排除。

1. 无声

首先检测放音系统集成块各脚电压，基本正常。遇到此类故障，一般应采用由后级向前级分级处理的方法。首先旋大监听电位器，从监听放大器的输入端送信号，听监听扬声器是否有声音，如无，则故障在监听放大器；如有，则从 1IC3 输入端送信号，听监听扬声器是否有声音。如果有，再从 1IC1 放音头输入端(即录放板的 F1）送信号。如果外接扬声器无声，则故障在 1IC1；如有声则放音头坏（放音头直流电阻一般为 200Ω，可焊下来检测判断)，或输入线路断线或短路。解决方法：用手握住改锥的金属部分，从后向前逐级碰输入端以确定故障的部位，然后逐级查找连线及耦合电容，发现问题给以排除。

若开机后有啸叫，这是由于放音电路中产生寄生振荡而引起的。常见为 1C21、1C29 开路或 1R13、1R18 阻值变大而造成的。

2. 放音时中、高频声音偏低或偏高

首先适当调整放音磁头的方位角和包角，然后输入校准磁带中的 -10dBm、1kHz 信号，使输出为 -10dB。此时旋转高频电位器 1W2，如有偏差，可对高频补偿元件 1C11 进行调整。若偏低，则提高 1C11 的容量；若偏高则减小 1C11 的容量。

3. 放音杂音大

主要是放音头接地不良，主导电机的磁场感应或 9V 电源纹波大及接地不良而引起。区别的方法为：关闭音量电位器，输出噪声电平能达到 -60dB 以上，而放音头对地短路无效，一般为电源纹波大或录音板接地不良；放音头对地短路能达到 -60dB 以上，说明放音头有接地不良或开路现象；输出噪声电平与标准值相差几个 dB，一般应为感应磁场所致。根据以上情况分别进行检查，发现问题给以排除。

4. 放音速度不对

磁带在录放音状态时，磁带速度是由主导轴的速度决定的，当电源频率一定时，主导电机转速应是恒定的。此故障一般为压带轮没有压紧磁带，使磁带打滑或因供卷带电机的张力调整不正确而引起的。一般调节压带连杆与机座之间的螺母，使压带的牵引力控制在 0.8~1.2kg 范围内，然后适当调整供卷带电机的力矩使走带速度正常。

三、录音部分

录音部分由录音放大器、超音频偏磁发生器及消、录、放磁头组成。主要故障有如下所述的几种，分别作一介绍。

1. 无超音频振荡偏磁，不能录音

当机器处于录音状态时，9V 经 R29 加至 1IC5(2) 使电路振荡，通过振荡线圈的次级、1C50 及消音头电感组成并联 LC 谐振回路，并经 1C48 送至录音头提供偏磁电流。

表：

脚 各脚电压V	1	2	3	10	11	12	13
抹音时	4.5	0	0	8.8	8.8	8.8	8.8
录音时	0.4	0.7	0	8.8	1.8	8.8	1.8

消除故障方法：首先检测有无消音电流，如有，则为 1C48 坏或录音磁头坏以及连线开路或短路。如无，则应检测 1IC5 各脚电压(见附表)是否正确，有以下几种情况：如电压正确，则应检测线圈 1B1 的次级绕组及次级的 LC 回路；如在录音时，1IC5(1) 脚电压不低于 0.4V，则可判断为 1IC5 坏；在录音时，1IC5(11, 13) 脚电压 > 2V，则可能是 1C53 和 1C54 坏及 1B1 初级短路或虚焊；如电压在录放状态不正确，则应检测 1B1 初级的外围元件。

2. 振荡有电压输出，但无消音电流

这种现象主要是因消音头没有接上所引起的，包括引线断，消音头开路或短路，消音头的直流电阻为 6Ω 左右，根据这个数据给以检查。

3. 有消音电流，无偏磁电流

这种现象可能与 1C48 双连电容、录音头及连线有关。常见为双连电容上的固定螺丝过长造成动片对地短路。另外录音头引脚与屏蔽罩短路也会引起。更换电容或排除短路现象。

4. 录音指示灯不亮

首先检测指示灯线路。LK 开关置“录”或“剪辑”档，同时按下录放两键，则 24V(+) 经录、放键→LK2 (0, 2) →1JL1 线包→24V(-)，使 1JL1 吸合，使 9V 经 1JL1 至录音指示灯后接地。测有无电压加到指示灯上，如有电压则为指示灯坏。如无电压，则应检查加电线路，常见故障发生在 LK 开关接地不良。

5. 录音低频分量低

在录音低频频响好的情况下，录音低频分量低而录音在其它频段正常，说明 1R27、1C46 组成的低频补偿网络补偿不够。使 1C46 加大到 0.68μ，使 40~125Hz 频段电平提高。

6. 录音时高频分量低

在放音时，高频频响正常的情况下，首先考虑录音头的方位角和包角是否调好，偏磁电流是否已在最佳点。如仍无效果，则需调整高频提升网络元件 1W3 和 1C43 及录音头谐振电容 1C33。▲

松下MX-2/2A机心I²C总线数据调整

●王德沅

说明：

1．市场上常见的松下TC-25V42G、TC-25V40RQ等型25英寸彩电采用MX-2机心，其微处理器IC1102为MN152810TTD4，E²PROM数据存储器IC1104为24C01A1PB21。采用松下MX-2A机心的彩电有TC-2950R、TC-2952G等。本资料提供的I²C总线数据调整方法均适用于这些机种。

2．进入维修状态只要按动主电路板上的S1101(SERVICE)开关即可，具体要求见附图。在维修状态下主要有副调整和白平衡两种调整模式，可按自己所需操作进入相应模式。

3．功能开关S1103(FUNCTION)和音量升、降开关S1111和S1110(VOL△、VOL▽)均在主电路板上，板上标有字符，很易找到。

彩电正常工作状态

按S1101一次 → 副调整模式(屏显CHK)

序号	调整项目(屏显)	调整项目内容
1	COLOUR	副彩色
2	TINT	NTSC制副色度(调)
3	BRIGHT	副亮度
4	CONTRAST	副对比度
5	SHARPNESS	副鲜锐度
6	HC	行中心
7	PA	左右枕形失真校正
8	HW	水平幅度
9	TR	梯形失真校正
10	CR	四角失真校正
11	BASS	副低音
12	TREBLE	副高音
13	BALANCE	副平衡

按S1103改变调整项目，每按一次改变一个，依次轮换。
按S1110、S111改变项目数据。

按遥控器“正常”键 → 回到正常工作状态

按S1101两次 → 白平衡调整模式(屏显CHK)

序号	调整项目(屏显)	调整项目内容
1	R_{-}	红枪截止点(暗平衡调整)
2	G_{-}	绿枪截止点(暗平衡调整)
3	B_{-}	蓝枪截止点(暗平衡调整)
4	BR	副亮度调整
5	R^{-}	显像管红枪激励(亮平衡)
6	B^{-}	显像管蓝枪激励(亮平衡)

调整项目及数据改变方法同左栏“副调整模式”。

再按S1101一次　　再按S1101一次

场扫描被停止，光栅变为一条水平亮线，可进行白平衡中的暗平衡调整。调完，再按一次S1101，则回到上面白平衡模式。

回到正常工作状态 ▲

磁带不能插入故障的排除

一台松下F55录像机电源接通、关断正常，但磁带不能插入，能听到电磁铁的吸合声。

分析判断：由于在插入磁带的同时，有电磁铁吸合声，因而带仓机构和微电脑部分应无问题，主导轴电机不转是故障的主要原因。

排除方法：查主导轴驱动ICXRA6435S工作电压及旋转指令正常，但⑬脚电压只有2.3V左右（正常时应为5V），顺藤摸瓜，查得5V电源控制管Q6008带负载能力降低，用3DG12代换后，故障排除。

需要说明的是，此种故障发生时，显示屏的立体声电平显示器是不亮的，在维修时注意观察这一现象往往可达到事半功倍的效果。

李开虎▲

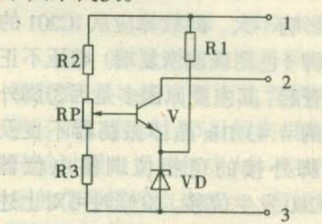
代换咨询热线

本期问题由汤志成同志解答

广西　孙荣明：一台熊猫C64P3彩电中开关电源部分的SE120N烧坏，一时买不到SE120N，能否用分立元件代换之？

SE120N是开关电源三端误差取样放大集成电路，其①脚是+B直流取样输入端、②脚为输出端、③脚为接地端。它可以用极易买到的S1854LBM-4（松下TC-2188机等采用）来直接代换，并且还可以用SE110、SE115N来直接代换。

SE120N也可以用分立元件按下图来代换。



图中R1=47kΩ、R2=39kΩ、R3=2.4kΩ、三极管V用3DG12、VD用2CW14、2CW55等6.8V稳压管，RP为一只680Ω的微调电阻，代换后微调RP使+B符合要求即可。

北京　刘显发：一台飞利浦20CT6050彩电的电源开关管BUX84损坏，买不到同型号管，能否用其它三极管代换之？

BUX84的主要参数 BV_{CEO} = 800V、I_{CM} = 2A、P_{CM} = 40W，市场上不易买到，但是它可以用各项参数均优于BUX84，并且极易得到的彩电常用电源开关管BU508A、D1402、D1403等直接代换，维修实践表明，代换效果非常好。

黑龙江　冷明春：一台台湾老式爱美（A-MARK）彩电中的HA1364损坏而无伴音，无法买到HA1364，能不能找到代用集成电路？

HA1364内含伴音中放、鉴频、音频功放等电路，目前市场极难买到。但是它却可以用极易买到且价格极为便宜（3元左右）的μPC1353C按下表改动代换之。

HA1364	μPC1353C
1	12
2	13
3	3
4	1
5	2
6	14
7	7
8	9
9	8
10	10
11	11
12	6

并且把原HA1364⑫脚外电容、⑧外电容、⑨外电容及电阻、⑦与⑪之间的电阻和电容拆除不用；在μPC1353C的⑧和⑨脚之间跨接一只33μF电容，④和⑦脚之间跨接一只4.7μF电容，⑥脚与地之间接一只1μF电容，⑤脚用一只150Ω电阻接12V电压，音量控制电位器中心抽头接⑭脚，其上端用30kΩ电阻接⑤脚，⑤脚同时与地之间接一只100μF电容，不用调试，伴音即可正常。

北京　王春友：一台上海J144-11B3型44厘米黑白电视机中的CD1379CP损坏，产生一条水平亮线故障，无法买到CD1379CP，有无可以代换它的集成电路？

CD1379CP是一块行、场扫描电路，多用于早期的黑白电视机或小型彩电的同步信号处理，它除了有同步分离电路外，还有行、场振荡及激励等功能，其内部电压增强器大大降低了场输出级的场偏转功率。

CD1379CP的（1）脚为场同步脉冲输入，（2）脚为场振荡充电，（3）脚为场振荡放电，（4）脚为场电源电压，（5）、（7）脚接升压电容器，（6）脚场反馈，（8）脚场输出，（9）脚行激励输出，（10）脚行稳压器，（11）脚场脉宽消隐调节，（12）脚行振荡输入，（13）脚AFC输出，（14）脚AFC输入，（15）脚同步分离输入，（16）脚场同步脉冲输出。CD1379CP目前几乎无法买到，但是它可以用极易得的μPC1379或μPC1379C来直接代换，电路不必作任何改动。

广东　严荫荣：三极管3DG32D可以用什么样的管子来代换？

3DG32D的主要参数 P_{CM} = 300mW、I_{CM} = 30mA、BV_{CEO} = 15V、f_T = 700MHz、$h_{FE} \geqslant 30$，该三极管的特别之处在于它的特征频率 f_T 非常高，所以不能用普通的管子来代换，只有用特征频率也很高的管子如DG304、2G711B、2G711C等来直接代换。

上海　陈拜盛：一台德国生产的罗兰士ITT3304彩电的聚焦电位器损坏，无法买到同规格件，能不能找到代换件？

欧洲产的彩电的聚焦电位器大多和视放尾板作成一体，维修实践证明，这种聚焦电位器较易损坏，并且也买不到同样的聚焦电位器，但是它可以用很便宜的国产聚焦电位器直接代换，只要把接在原聚焦电位器上的聚焦线改接到新换的聚焦电位器对应的接头上，另接一根地线，并把该聚焦电位器用尼龙线固定于尾板的合适处，开机调好聚焦即可正常工作。其它如德律风根（TELEFUNKEN）、汤姆逊（THOMSON）、沙巴（SABA）等彩电的聚焦电位器一旦损坏，也可如此代换。

辽宁 张风文：松下NV-J25录像机无法接收到闭路电视中的增补频道，改动线路能否接收到这些增补频道的电视节目？

可以更换录像机的高频头，J25机的高频头是和射频变换器组合在一起的，型号是ANT/TUNER ENV79820H3，更换时需把它从电视解调组件板上取下，再把射频变换器拆下装回原处，把增补频道如C型TDQ-38装在原高频头处，把射频变换器与原高频头连接的线圈焊到TDQ-38的天线输入中心处，两外壳连好即告代换成功。▲



问：我有一台从国外带回的夏普 DX-66 型 CD 唱机，使用一年多后电源开关失灵，机器始终处于电源接通状态，经查发现并接在电源开关两端的 0.047μF/500V 电容被击穿，但先后数次换上同容量 400～500V 的电容，使用不久便被击穿，不知如何解决？

（辽宁　黄贤）

答：该机电源电压应为 120V，带回国内使用肯定已被改过电源部分，改装中可能用了质差电容，故而被击穿。这个电容的作用主要是消除电源开关触点间产生的电火花，以延长开关使用寿命和减少火花干扰。由于开关两端会出现高峰压，故对电容耐压要求较高，一般应为电源峰压的 2～3 倍，即在 220V 市电下要用 600V 左右耐压的电容，否则容易使电容击穿。

（兰　德）

问：一台 SONY FH-G80 型组合音响，其遥控发射器经常有部分按键失灵，经拆开检查发现按键触点及导电橡胶板等均正常，用无水酒精仔细清洗也没用，故怀疑集成块 D6600A 损坏，但无备件替换，不知可否代换？（湖南　蔡旭东）

答：该型号遥控器的这种故障较常见，但一般与集成电路及按键触点等无关。问题大多出在集成块引脚虚焊或印制线路时断时通上面。由于该遥控器结构紧凑小巧，所以检修时最好用放大镜仔细查看印制板和集成块引脚焊点，发现印制线路断裂处或脱焊点后，应彻底清除断、脱处周围的污垢及氧化层，然后重新焊好便能排除这种故障。（王德沅）

问：一台 NV-G30 录像机主导轴电机不转动，手转动主导电机未见异常，不知应如何分析检修？

（山东　邓林）

答：主导轴电机是由系统控制电路、主导伺服电路以及主导轴电机驱动电路来控制工作的。按下重放（PLAY）键，系统控制微处理器 IC6001 的㊳脚应发出主导启动（CAP ON）“L”电平指令信号，伺服控制中心 IC201⑫脚应接收到经 QR202 倒相处理后的主导启动“H”电平指令信号。IC201㉗脚应送出 2.5V 误差控制电压至主导轴电机驱动电路 IC2001 的⑯脚。IC2001 的⑬脚应有＋5V 工作电压，㉔脚应有＋14V 工作电压。常见为 QR202 击穿或者主导轴电机内的霍尔元件损坏。更换损坏的元器件，即可排除故障。（聂元铭）

问：一台 NV-G12 录像机经常出现重放中途磁带突然停止运行，并迅速转为快速倒带的故障现象，有时甚至在磁带盒刚刚加载到位就自动弹出，致使无法正常放像，用这些录像带在其它录像机上重放完全正常，不知何故？

（厦门　李琪）

答：产生这种故障现象的原因可能是录像机带头带尾光敏管灵敏度设计过高所致，录像机重放时，磁带某处磁粉层较薄，阻光性能差，带尾检测光敏管就可能先于带头检测光敏管检测到传感发光管的光线，系统控制电路误以为磁带已走到带尾而发出快速倒带的错误命令。如果整盘录像带磁粉层都较薄，则录像带塞入录像机内刚到位，录像机带头带尾检测光敏管就同时接收到传感发光管的光线，系统控制电路即命令将磁带弹出。在带头带尾检测光敏管安装孔的表面用涤纶胶带粘贴上一小块半透明的纸，以降低光敏管的感光灵敏度，重放时故障就可以排除。

（聂元铭）

问：一台昆仑 S471 型彩电，在一次玩游戏机时，突然变色，原来的红色变为蓝色，蓝色变为绿色，绿色变为红色，检查 IC201（μPC1403）各脚电压，除⑳脚电压略低外，其他脚电压基本正常，调节 RP251、B261 均无效，请问故障出于何处？（河北　张志秀）

答：只从故障现象分析，理论上讲是由于解码后经压缩的 V 色差信号输出波形反相，属于识别不正确故障。但从该型机的特点分析及检修实践都说明，造成这种现象还有一个原因就是消磁热敏电阻 PS301 损坏了，使得显像管内金属栅网被磁化。因此检修此机应首先检查 PS301 是否损坏，然后再进行机外消磁。经上述处理之后无效，再检修解码电路。对于识别不正确这类故障，调节 RP251、B261 是不起作用的，因为它们的作用是改变信号的延时时间及幅度，而对其相位影响不大。此故障应从 IC201 的⑳脚（色副载波恢复端）电压不正常查起，其主要原因多是因⑳脚外接的 4.43MHz 晶体振荡器不良及⑲脚外接的色相位调整电位器 RP280 发生位移。检修时可对上述两点重点检测。（陈克军）

问：DVD 输出的音频信号是数字信号还是模拟信号？我用松下 A-300 DVD 播放随机附送的 DVD 盘片，除左右声道有信号输出外，其余中置、环绕等均无信号，不知是接线有误还是盘片本身有问题？

（太原　王喜胜）

答：松下 A-300 在播放有 AC-3 节目的 DVD 盘片时有两种输出格式，一种是未解码的数字信号，由光缆接口输出，用于外接高质量解码器解码播放；另一种是对数字信号解码，再经 D-A 转换成 5.1 声道模拟信号，从相应的端口输出，只需外接 5 或 7 声道功放即可播放 AC-3 节目。需说明的是，A-300 随机附送的碟片无 AC-3 信号（带杜比 AC-3 的碟片都印有相应的标记），而播放时面板上杜比数字指示灯也亮让人误认为 A-300 放不出 AC-3 节目。（吴祎）

问：一台金凤C515型彩电出现“三无”故障，通电时机内有“吱吱”声，测量C807两端有270V，测量行输出管集电极无108V，请问故障出在何处？

（河北　张宝玲）

答：这种故障是行输出级过流而导致电视机自动保护功能动作所致。检修中应重点查看行输出级有关元器件，特别是行输出变压器，最好用一只相同型号的行输出变压器进行替换试验，即可查出故障所在。（邱慧远）

问：一台长城JTC-47型彩色电视机，在使用中U段节目雪花点严重，U段以下节目较正常（使用的是有线电视信号），怀疑高频头有问题，将其更换，故障依旧，不知何故，请问如何排除故障？

（天津　陈文友）

答：由于U段以下频率较低，故损耗小一些，画面也就清晰一些。而U段以上节目频率很高，在传输过程中损耗相应大一些，所收到的信号雪花点也就大。当线路安装不合理或线路接触不良时就可能出现上述故障。因此，在检修中应重点检查分支器至电视机之间的各个接头点，经重新处理，一般可排除故障。（邱慧远）

问：一台福日2125彩电刚开机时场不满幅，几十秒钟后光栅上部拉长，下部压缩，不知如何检修？

（山东　符海）

答：维修实践证明，这故障系场输出电解电容C609(2200μF/16V）性能变劣之故，取一只优质2200μF/25V电解电容来取代C609，即可使彩电工作正常。

（汤志成）

问：一台北京C541Y型遥控彩电，开机无图无声，但能听到继电器吸合声。查电源负载无短路，电源启动阻容元件均正常。另偶然测得电源开关管集电极与发射极直流电压只有200V，请问何故？

（河北　刘明）

答：首先，你应测一下电源整流桥路及220V交流电是否正常。另外，开关管集电极对地直流电压应该在280V左右，而你测得只有200V，显然，电源滤波电容C809 120μF/400V电容没有参与工作，很可能是其容量消失或引脚断路。（刘福胜）

问：三星560 VCD机使用半年，出现只能放前5首歌曲的故障现象，到后来碟入仓后，显示无碟。打开机壳，发现连接在激光头一侧的柔软导线有“Z”字形硬弯，且激光头无激光发出，亦无聚焦动作，请问如何检修？

（河南　许文涛）

答：根据你叙述的情况，该机故障很可能是激光头的柔软导线在“Z”字形处已经折断，应更换该导线。如无柔软导线替换，可将此柔软导线在打折处剪断，再刮掉剪断处的漆层，将导线焊接好，如此做技术性处理后该导线可继续使用。（刘福胜）

问：一台飞达牌六管袖珍式收音机，最近发生收台很少的故障，但当手按住调台旋钮时，声音突然变大，手一离开声音立即变小或跑台，请问什么原因？怎样修理？

（杭州　杭正菊）

答：袖珍收音机发生这种故障，根据修理经验有两方面原因：(1)印制电路有焊接不良或铜箔断裂，故障发生在变频和中放级，要重点检查焊点和铜箔。(2)小型密封双连内部有故障，具体讲就是活动轴上的螺丝松动。遇到这种情况，可轻轻旋动调台钮，看动片是否随轴转动，如动片不动，即说明螺丝松动，旋紧螺丝即可；若双连内的活动触片严重磨损与轴接触不良，要更换双连。（倪耀成）

问：锗管收音机的变频级和中放级没有设置稳压电路装置，硅管或硅锗混合的收音机变频级和中级却有一简单稳压电路装置请问这是为什么？

（淮阴　宗亚杰）

答：晶体管收音机都是使用电池作电源，电池在使用中其内阻会逐渐增大致使端电压降低。因此，晶体管的基极偏流就必然减小。众所周知，硅管的发射结电压V_{BE}比锗管大，所以当电池电压下降时，硅管的偏流减小要比锗管大，而变频级和中放级的静态工作电流对整机的灵敏度影响很大，为此，硅管收音机采用稳压措施后，即使电池电压降低，而偏流电源仍维持不变，收音机的灵敏度不会明显下降。（倪耀成）

问：一台台湾产立体声收放机，前置块TA7120P可能损坏，不知如何判断？也不知各引脚功能是什么？用什么型号代换？

（内蒙古　崔毓新）

答：TA7120P是低噪声前置放大器，单列7脚直插封装。各引脚功能是：① 前级V_{CC}，② 输入，③负反馈，④ 地，⑤ 旁路，⑥ 输出，⑦V_{CC}。可用各引脚对地非在线直流电阻判断好坏。用500型万用表R×1kΩ挡，黑表笔接④脚，用红表笔测其它引脚的阻值应是：① 6.3kΩ，② 80kΩ，③ 0.1kΩ，⑤ 0.6kΩ，⑥ 6.4kΩ，⑦ 5.6kΩ。再将红表笔接④脚，用黑表笔测各引脚的阻值应是：① 8.3kΩ，② 7.9kΩ，③ 0.1kΩ，⑤ 0.6kΩ，⑥ ∞，⑦ ∞。TA7120P可用HA1406、μPC592H2代换。（韩家明）

问：自制一个功放、前置、音调用TL084四运放、但购来以后，没有附带引脚功能、电源电压值等资料，请告知。（浙江　闻奇光）

答：TL084四运放，极限电压±18V，推荐工作电压±15V。各引脚功能是：① 输出A，② 反相输入A，③ 正相输入A，④ $+V_S$，⑤ 正相输入B，⑥ 反相输入B，⑦ 输出B，⑧ 输出C，⑨ 反相输入C，⑩ 正相输入C，⑪ $-V_S$，⑫ 正相输入D，⑬ 反相输入D，⑭输出D。

（胥明）



●曹怡纯

电路设计软件的最佳选择
——Protel for Windows

编者按

古人云:"工欲善其事,必先利其器。"在PC的性能价格比越来越高的今天,谁能充分利用这一利器,谁就能取得事半功倍的收益。当Windows界面全面取代DOS时,我们应充分利用前者的庞大资源,显然,使用Windows版的Protel取代Tango是势在必行的。对此,我们将不断推出Windows环境下的EDA工具介绍文章,除PCB设计外,还将介绍电路仿真方面的工具软件。

电路设计技术的发展经历了手工绘制模板、CAD(计算机辅助设计)到EDA(电子设计自动化)的发展过程。

1.最新汉化Tango软件——国标化的CAD系统

随着小型化的发展,传统的设计方法不再能满足精度、速度及质量的要求,于是产生了CAD技术。采用CAD技术不仅提高了设计精度和质量,大大缩短了设计时间,而且可以比较容易地对设计进行修改,设计数据可直接供生产、测试、质量控制和生产管理使用。在这一时期的CAD产品中,最有影响、使用最广的是Protel公司推出的Tango软件。

原版Tango是西文软件,绘制出的电气原理图不符合国标,无汉字标注等,影响了我国电子CAD方面成果的完成、交流、鉴定以及存档(如各种原理图、PCB图、工艺图及装配图等),给广大电子CAD工作者带来了诸多不便。最新汉化Tango软件包弥补了原西文Tango存在的缺陷,同时,保留了原Tango本身"方便、易学、实用、快速"的风格,可利用原输出软件,直接输出各种幅面的国标化电气图。最新汉化软件包彻底剖析了原Tango的工作流程和数据结构及底层处理方法,对其软件本身进行了汉化,增加了其处理汉字的功能,从根本上达到了汉化的要求,保证了与原西文软件的兼容。该软件是电子部标准化所推广使用的电气设计绘图工具,主要具有如下的特点:唯一汉化在Tango底层,无需任何汉字系统及热键来回切换;在西文设置下能提供全拼、简拼、区位等多种汉字输入法,能提供宋、仿宋、楷、黑等多种字体,并且汉字大小及标注位置可任意调整;提供GB4728元器件国标库,出图即为国标化图纸;提供Tango与AutoCAD之间的双向转换接口;能进行汉字的各种变换处理:如字体、字型、大小、横/竖排、正/反显、排版等,汉字标注不产生任何附加影响;速度快、占内存少,操作方式与西文软件完全相同等。

2.Protel for Windows——EDA设计的先锋

EDA(电子设计自动化)是继CAD之后的新一代计算机设计系统,是电子设计领域基于性能更强的硬件、环境更为完善的操作系统的设计系统。在CAD阶段是计算机辅助人完成设计任务,而应用EDA技术则是在人的指导下,由计算机完成设计任务。

目前,世界各主要EDA公司都积极开发各自的电路设计系统,但其中流行广、影响强的最有代表性的软件为Protel公司推出的Protel for Windows。

Protel for Windows是世界上第一个运行于Windows界面下的EDA软件,澳大利亚Protel公司在推出基于DOS平台的终极版本Schematic 3.31和Autotrax 1.61后便转向Windows平台软件的开发,并于1991年推出全球第一套基于Windows平台上的PCB软件包,第二年又首家推出基于Windows的原理图软件Advanced Schematic。在1993年德国汉诺威的CIBIT博览会上大出风头。现在,世界上就像我国流行Tango版一样,正在流行Protel for Windows,它是一个大型的电子设计自动化系统,与Tango相比,就像Windows与DOS一样有着本质的区别,它不仅解决了内存不够,无法发挥CPU性能等DOS版的显著不足,而且采用了新算法,兼容性开放性好、接口多、易学实用及界面友好等,更为主要的是它采用了新的算法,能较好地解决诸如信号延迟、串扰、阻抗匹配、特殊加工等问题。Windows版的Protel软件不仅功能强大,而且价格上有优势,相信用不了多久,它就会风行大陆,跃上电子工程师的工作台。

基于unix的贵族化的工作站上的EDA工具是专为财大气粗的大公司或专业公司设计的,而现在,像奔腾586微机等早已是"旧时王榭亭前燕,飞入寻常百姓家"了,工作站已失去了往日的尊严,越来越多地为个人机所取代,基于Windows平台上的EDA工具必将驰

骋在电子设计行业的疆场上。

(1) Protel 电气原理图设计软件功能简介

电气原理图设计软件用于电子产品的电学设计，完成整个电子产品设计过程中的电工、电子学阶段设计，包括功能设计、逻辑设计、电路设计。其主要特征为：

·Windows 平台的 32 位设计系统。在 Windows 环境下可以同时运行若干个 Protel 子程序，即可以同时运行库编辑、原理图及 PCB 等。由于其本身是 Windows 的应用程序，故可以充分利用 Windows 的剪切、复制、粘贴等功能。

·支持多种表达设计方案的方法。包括单张图纸、多张图纸平面结构、多张图纸层次结构表达方法等。在整个设计方案中，根图、子图及它们间的关系用树状结构图和图标显示在屏幕上，非常直观。支持自顶向下逐步细化和模块化的设计方法。对每个设计方案中图纸张数和层次数没有限制，具体的数量只受硬件系统的内存量和存储量的限制。

·电气网络特性保证布放电气互连线时，能准确方便地连到电气实体的有效接点上。自动阵列排放功能可以减少输图时间。整理工具可以用不同的方式把实体排列成行，还能按行或列把实体间距均布。电气规则检查可以快速、准确地检查复杂的电气设计中是否有违反设计规则的地方。

·随心所欲的全局编辑，灵活便捷的选择功能，多层撤销/重做功能。

·用一个综合性的工具来管理元件的图形符号库。在库管理器中有丰富的建库工具，建库非常容易，从一个系统转到另一个系统时不需要新建库。软件提供 16000 多个元器件库，著名的元器件厂家的元器件都名列其中。

·原理图和 PCB 之间可以双向交叉查找元件、管脚、网络。提供了正向注释(从原理图到 PCB)功能及反向注释功能。在原理阶段，就可以定义 PCB 设计时布线的拓扑结构类型、优先级和线宽、孔径等的物理设计原则。

·在中文 Windows 系统下可在图中直接标注任意字体、大小的汉字。系统提供了 A、B、C、D、E 等各号标准图纸，并允许用户自定义图纸的幅面尺寸，按标准要求设置标题栏及图框的格式，做成模板存储起来随时调用。

·充分利用 Windows 的设备驱动能力，提供丰富、灵活的占位字符串。字体支持、字体管理可以列出并预览系统和打印机支持的字体。

(2) Protel 电路板设计软件功能简介

Advanced PCB 用于进行电子产品的电路板设计，完成整个电子产品设计过程中物理结构阶段的设计。

·Windows 平台上的 32 位设计系统，可以用来设计高精度、大规模的各种电路板。设计规模只受硬件系统的内存量和存储量的限制。

·分辨率为 0.001mil，布放图素的精度为 0.0005mil。支持元件旋转，设计网络可以在英制单位制和公制单位制之间切换。设计具有 16 层信号线、4 层电源线的多层印制电路板，适合通孔插装式电路板及表面安装式电路板。

·与原理图可以动态连接，可以双向查寻元件、网络及管脚。原理图与 PCB 之间即可以正向注释，又可以反向注释。在原理图设计阶段就可以定义 PCB 设计时布线的拓扑结构类型、优先线、线宽及孔径等的物理设计原则。

·该软件是一个开放的系统，不仅支持以电气连接网络表为核心的设计前端，也可以进行横向的信息交流；可以直接调入 Protel Autotrax、PADS-PCB、PADS2000、PCAD、Tango 等格式的 PCB 设计文件；该系统可把设计数据文件以二进制、文本及 Protel Autotrax 格式保存起来；支持 Auto CAD 设计系统，能直接输出 DXF 格式文件；系统还可以把读入的 Gerber 数据还原成 PCB 数据文件。

·采用模拟退火算法的全局布局功能适合于元件数量多而复杂的 PCB；采用了线段探索法、拆线再试算法及无网格布线法等先进的布线器；总体设计规则检查可对各个阶段的设计进行物理结构方面的检查。高精度智能化覆铜、网状或实心铜箔块能与指定的网络互连，覆铜块的形状任意，且可进行直接编辑，例如移动、删除、修改等。

·面向生产的设计功能。焊盘的顶层、底层及中间层的焊环宽度可以选择不同的数值；隔热盘的隔热环和导入线的几何尺寸可以根据生产要求由操作者确定；各种中继孔既可由自动布线器布设，也可以人工编辑；可以在内部电源/地线层上设置信号线或其它电位的电源线，这样可以减少电路板的层数。

·支持 Windows 平台上的所有输出外设；采用无级缩放和视窗跟随技术，支持 32 系统的分辨率，精度达 0.0005mil；可以输出数控钻/铣加工文件；可以全自动地输出高分辨率的光绘文件等。

北京合玄公司经 Protel 授权代理下列系列产品：

Protel for Windows 光盘版(20000 元/套)，最新 Tango 汉化版 (780 元/套)，Protel for Windows 磁盘版原理图使用技巧与 PCB 实践技巧二书（共 110 万字，75 元)，Protel for Windows 磁盘版演示版(50 元/套)，Electronic Workbench 仿真演示版（50 元/套)，以上价格均含邮资。公司地址：100044，北京市首体南路 2 号，电话：010-68931160，68348111(兼传真)。▲

CR－3240打印机常见故障的排除

●石　伟

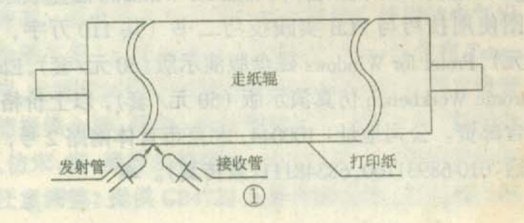
CR－3240打印机是彩色24针高速汉字打印机，该机具有主板工作可靠，机械结构精密等一系列优点。下面向读者介绍CR3240长期使用后的常见故障。

1．故障现象：在正确安装打印纸进行正常打印时，有时打印一行或几行后，便出现打印机纸空灯亮，并发出“嘀、嘀、嘀”的纸空报警声。

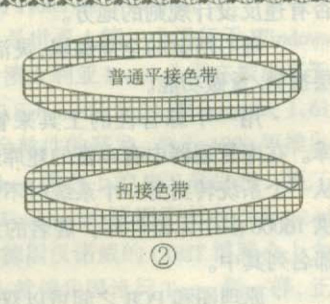
此故障是位于走纸辊下方的光电纸空检测开关被灰尘堵塞所致。其纸空检测原理是：无纸时因走纸辊为黑色，不反光，故发射管发出的红外光接收管接收不到，便发出无纸信号；有纸时因为纸为白色，反光，发射管发出的红外光接收管接收得到，发出有纸信号。如图1所示。由于灰尘的存在，堵塞了发射管发出的红外光，光电接收管为高阻态，误发出无纸信号，导致上述故障的发生。解决的方法有两种，一是应急解决办法，可关闭打印机电源，退出打印纸，用皮老虎对准走纸辊下方，特别是光电检测开关处，反复多吹几次，这样即可吹去堵在光电检测开关上的一部分灰尘，打印机可暂时使用一段时间。二是从根本上解决，将走纸辊两端的档圈取下，拿下走纸辊，即可看到光电检测开关的发射和接收管，用无水酒精将其清洗干净，故障即可排除。

2．故障现象：打印字符不清或时清时不清，检查打印色带有多处起毛或穿孔现象，严重时打印头有断针现象。

CR3240所用色带为扭接色带，如图2所示。其特点是色带在打印时具有自动翻转功能，在色带转动一周后，面向打印头的一面自动转向面向打印纸，再转动一周后，又自动反过来，如此反复反转，以提高色带的使用寿命。若用户在更换色带时不注意色带的扭结处，忘记扭结或扭结不对，或使用了劣质色带及色带架，将会出现上述故障。原因是色带的反转是在色带盒内两个特制的斜面上进行的，此处对色带的阻力较大，色带安装得稍有不慎便很容易使色带卡在此处，尽管打印机在打印，但色带却走不动，造成色带此处被打穿。在使用劣质色带或色带架时，也会因为色带反转处的阻力较大而出现色带时走时不走的情况，此时易造成打印字迹不清和色带起毛。出现上述两种情况用户若不及时发现和处理而继续使用的话，就会造成打印头断针。因此，必须选用优质色带和色带架并正确安装才能避免上述故障的发生。



①



②

3．故障现象：打印机打印时经常出现不规则瞬间掉电现象，现象发生时，打印机打印中断，类似于打印机关机又马上开机。

该打印机的电源板上有一针式插座，通过插头连线把电源联接到主板上，针式插座的针是焊接到电源板上的，因针较粗而电源板上的焊盘有的较小，有头重脚轻之感，导致此处容易脱焊或线路板上覆铜皮在焊盘处断裂，出现接触不良。打印机在打印时会有轻微震动，使通往主板的电源时通时断，于是出现上述故障。解决的方法是重新将其焊好，并适当将焊盘加大，增加其强度。▲

PC 机电容键盘的检修

●单学军

PC 机电容键盘的内部结构是在两层导电薄膜中间夹着一层绝缘薄片，绝缘薄片在有键位的地方，开了孔，当某键按下时，该键下的两层导电薄膜相碰，通过键盘内的键盘键位检测发生器电路，检测到某键被按下，处理后送主机显示。

检修思路，根据故障现象的不同分为所有键失灵和部分键失灵两部分，最后给出检修示例及检修流程图。

一、所有键失灵

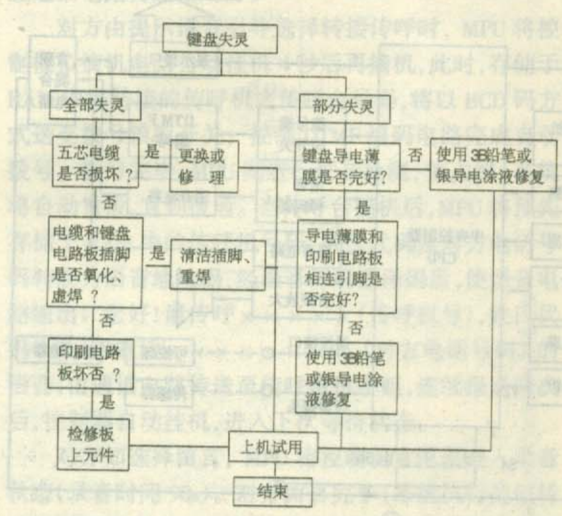
如果键盘上所有的键都失灵，可以把键盘插到另一台电脑上试一下，如果现象相同，就可以确定是键盘故障，我们可以根据具体情况检修。

首先用万用表检查电缆线的通断情况，如果发现有的线不通，证明电缆线断，一般来说，断点最大的可能是在键盘电缆和键盘相连的地方，我们可以试着在此将电缆剪断，将电缆头重新剥好后，再测一下，全通后将其和原来接键盘内部电路板的插头重新焊接，接线无误后上机试一下，或直接换一新电缆。

如果是电路板插口氧化，接触不良，可以使用绘图橡皮，将所有的印制板插脚擦一下，清除氧化层，重新装好后上机再试。如果以上都是好的，故障部位可能在印制电路板上，这时就要对印制板上的元件进行检查了，更换损坏的元件，键盘就可以修复。

二、部分键失灵

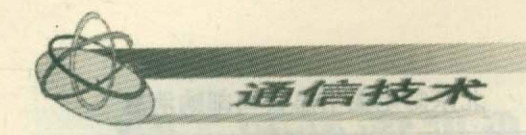
对部分键失灵的键盘，故障部位一般发生在键盘的导电薄膜上，或者是导电薄膜和电路板相接触的地方。



检修之前，上机检测键盘，记下失灵的键位，关机后取下键盘，打开键盘后盖，对照失灵的键位，我们可以看到两层导电薄膜，检查其中的任一层，看一下是否所有失灵的键都连在一个线路上。如果这一条线路上有好键，先检查另一层导电薄膜。检查时最好用放大镜，仔细查看导电层是否有断裂的痕迹，如果有，可以用银导电液或 3B 以上的铅笔涂一下。根据笔者检修的经验来看，个别键失灵时，导电薄膜发生断裂的部位都是在和印制电路板相接触的地方。只要顺着失灵键位的导电线路就可以找到导电层有裂痕的引脚，尽管有时我们用肉眼或放大镜都看不出来，找到该引脚后用银导电液或 3B 以上的铅笔涂一下，就可以上机试用。一般情况下都能成功修复。电容键盘的一般故障检修流程图见左图。

三、检修示例

一只 PC 机用电容键盘，左右“Ctrl”、“,”、“.”四只键失灵，根据部分键失灵的检修思路，首先打开键盘的后盖，检查键盘内的两层导电薄膜，发现上层导电薄膜上有一根导电线路，上述的四只键都在其上。顺着这条线一直找到头，在和键盘内的小电路板相连处，发现导电层有微小的裂痕，用 3B 铅笔涂复后，上机试用键盘正常。▲



●何晓映

CPC9700电话机电脑智能控制器

CPC9700型电话机电脑智能控制器，是继传呼机、移动电话后的又一新型通信产品，它采用由电脑模拟人的方式工作，将其直接并接于现有电话机上，则可对原有普通电话机作多种实用功能的延伸扩展，使其成为一个小型通信控制中心，广泛适用于家庭、办公等领域。

主要功能

① 自动转接传呼：无人时，自动将对方来电号码转接传呼机。② 留言自动转接：可将对方留言自动转接至另一指定电话机或移动电话上。③ 留言传呼通知：对方留言完毕，可将有留言的信息及对方电话号码同时转接至传呼机，使其可立即知道家中有留言。④ 异地提取留言：在异地用任意一部电话机，输入预设密码，即可听到家中留言。⑤ 来电自动转接：将对方来电直接转接至另一指定电话机或移动电话。⑥ 三方通话功能：可使不同处的3部电话机同时通话。⑦ 来电号码转接：可将对方来电号码用语音方式自动转接（通知）至另一指定电话机或移动电话。⑧ 传呼报警功能：通过外接传感器，可将有警情的信息立即转接至传呼机。⑨ 报警电话通知：通过外接传感器，可将有警情的信息，用语音方式指定（通知）转接至另一电话机或移动电话。⑩ 紧急呼叫功能：当有警情时，只需按一个开关，则可将警情信息转接至传呼机或指定电话机。⑪异地遥控电器：在异地由电话机输入预设密码，则可对家中电器进行控制。⑫ 重要通话录音：双方正在通话时，可对通话内容作即时录音。⑬机上提取留言：可将来电留言或双方通话录音由机内扬声器直接播放出来。⑭ 显示对方号码：使用户有选择地接听，防止骚扰及恶意电话。⑮来电号码记录：可将多组对方来电号码记录，以备查询显示。

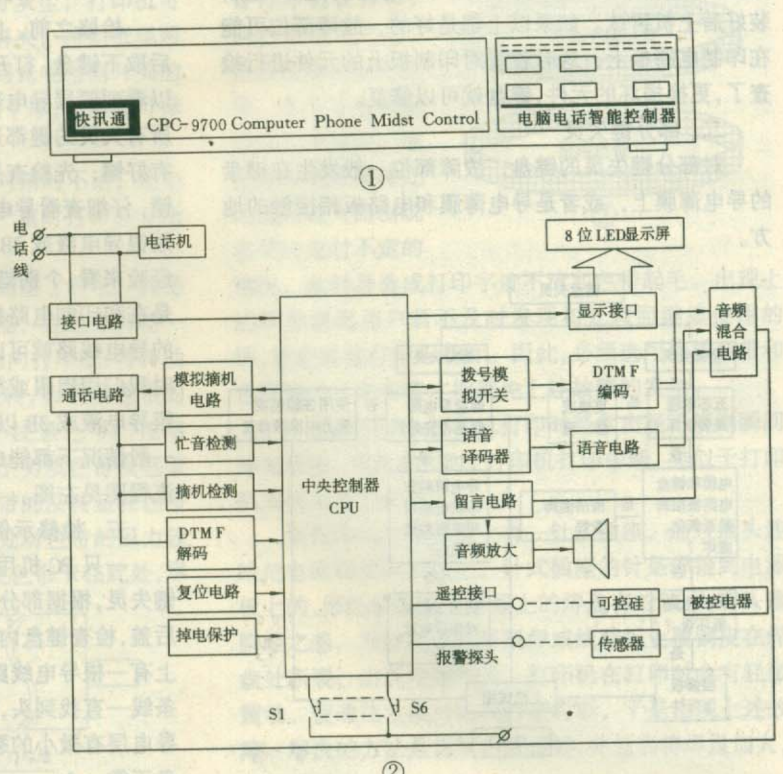
注：涉及到转接传呼机的功能，均可适用于所有类型的传呼机（含人工），不局限于类似产品（如PC电话），只能转接127、129等一次性拨号的自动传呼机。来电自动转接及三方通话功能需申请电信相应业务。整机外型见图1，其外型尺寸为230×160×42mm³。

电路原理

图2所示为控制器各部分功能及工作流程框图。

其中中央控制器MPU为八位OTP型专用单片机，其内设置了2000余条程序指令，用于控制完成整机的各种功能。语音电路内已固化“0～9”及相关应答、询问及操作提示引导语音（女声标准普通话），工作时，由MPU控制组合放音，LED显示屏用于显示来电号码、预设数据、工作状态及操作提示。

按S1，中央控制器依次进入需转接传呼机的传呼台、传呼机的号码及异地提取留言、异地遥控电器密码输入状态，由并接的电话机输入数据至DTMF解码电路译为BCD码后，送入MPU内部RAM中存储。按S2，进入显示来电号码或自动转接状态，显示来电号码时，DTMF解码电路将对方号码的双音频转换为BCD码



①

②

优于 GPS 的汽车导航系统

据美刊报道，由美国新泽西州普林斯顿西门子公司研制的新型汽车导航电子装置——汽车自动定位系统(AVL)，利用摄像机和计算机(而不利用全球定位系统卫星或安装在电线杆上固定的信号标）成功地为汽车导航。一台固定、顶置安装的摄像机视野为 360°，每秒能多次把图像传输给车载计算机。通过把图像与以前街道及高速公路录像带上的图像对比，计算机即能找出对应景点，确定车辆位置。应用摄像技术的 AVL 系统与计算机配合，计算时大大减少了对目视信息的需求量。

据称，该技术无需储存成千上万幅详尽的图像(尽管每一环境千差万别，各具特色)。对一给定环境，只需把几个与众不同的特征要素进行编码，计算机就能识别出来。

该系统与两类数据连通：电子街道图和路段高浓缩特征图。最终信息可组合在一起并以各种方式，包括 CD－ROM 传输出去。

该系统已在纽约市及市郊道路进行试验。试验显示，摄像机导航技术与 GPS 不同，它无需卫星的视线传输（在城市，视线传输常常降低系统工作效率)。就算在桥梁下、树林里、隧道中和停车场内，其工作状况仍十分理想。它是唯一可在室内外正常作业的自主系统。

公司适用信息和信号处理部的项目经理指出，摄像机 AVL 系统的典型应用是城市，而 GPS 最适用于开阔路段。若把两个系统综合在一块，交通导航技术会更趋完美。再则，AVL 系统还能取代 GPS 现用的回转元件，因而，混合系统的造价也并不一定会比其它任何单独系统高。此外，由于在城市无需复杂的仪器接收卫星信号，GPS 接收器还可进一步简化，降低成本。

有消息说，该技术将在 2 年内商业化，到时的交通导航技术会更上一层楼。　　德　森▲

后，送入 MPU，LED 显示相应数字后，由 RAM 存储，以备查询或自动转接。按 S3、S4，将分别进入存储的来电号码查询及清除状态。按 S5，进入通话录音状态，由留言电路对双方通话进行录音。按 S6，进入放音(或机上提取留言)状态，录制于留言电路中的音频信号，经功放电路由扬声器输出通话录音或对方留言。

无人状态时，来电铃响 3 次后仍无人接听，MPU 将控制电路摘机，语音电路输出，如：主人外出，是否需要转接传呼、电话或留言的询问及选择操作提示语音，经通话电路传送给对方。

对方由提示语音引导选择转接传呼时，MPU 将控制模拟摘机电路自动挂机 4 秒后再摘机，此时，存储于 RAM 中需转接的传呼机之传呼台号码，将以 BCD 码方式送至拨号模拟开关，控制 DTMF 编码电路完成自动拨号。拨号完毕，MPU 则进行忙音检测，如占线，系统将自动重拨，直到拨通。当传呼台摘机后，MPU 将预先存储于 RAM 中的传呼机号码、姓氏代码及对方电话号码转换为语音地址码，经语音译码器译码后，使语音电路输出："您好！请传呼×××××(传呼机号)，姓氏代码 868，回电话××××××××（对方电话号码）的语音，由通话电路传送至传呼值机小姐，连续报送两次后，控制器自动挂机，进入下次等待状态。

对方如选择留言，MPU 将控制留言电路进入录音状态(录音时间 90s)。对方留言完毕，系统执行类似转接传呼机程序，不过姓氏代码将向传呼台值机小姐报送“838”，以示有留言，传呼机将接收到姓氏代码为“838”及对方电话号码的信息，实现留言传呼通知，使其可立即知道家中有留言。

用任意一部电话机由异地打进电话并输入与预设密码相吻合的留言提取数据时，MPU 将控制留言电路进入放音状态，留言语音由通话电路送至对方话机，完成异地密码提取留言。

如需将对方来话、留言或电话号码直接指定转接至另一电话机或移动电话时，只需将预设传呼台号码改设为需转接的电话号码即可。

当在异地用电话机输入与预设相吻合的遥控开(关)密码，遥控接口电平将作高(低)变化，驱动控制负载(如继电器、可控硅等)，即可对电器进行异地遥控。

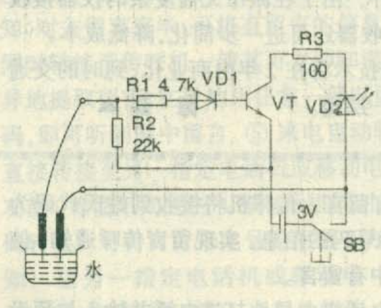
当报警探头检测到负脉冲时，系统执行传呼报警程序，电路在自动拨通传呼台后，MPU 将输出预设传呼机号码、姓氏代码及“请速回家”的语音地址码，并向传呼值机小姐传送相应语音。报警探头可选用干簧继电器或其它如烟雾、震动或红外传感器，如直接接一按键开关，即可作为紧急呼叫功能使用。使用该功能时，也可将报警对象改设置为指定电话机。

●本　刊

台湾电子小制作荟萃(2)

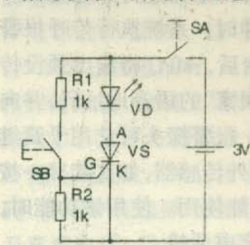
水质检测器

纯净的水是不导电的，假如水中含有杂质，它的电阻率就会降低。杂质的浓度越大，水的导电性能越强。附图是一个简单的水质检测器实验电路。由三极管 VT 组成的共发射极放大电路中，电池正极通过插在水中的两根彼此分开的测试棒(可用表笔代替)向三极管的基极提供编置电流。如果水的纯度较高，则电池正极与基极间相当于断路，三极管不导通，接在集电极回路的发光二极管不亮。若水被污染而含有杂质，就会有电流从水中的两根测试棒间流过并注入三极管基极，经三极管放大，就有集电极电流流过发光二极管，使它发光。不单是水，各种不同的液体的导电能力也可利用它进行检测。



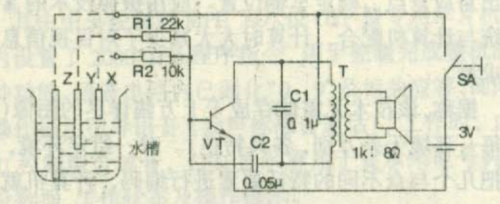
晶闸管测试器

业余电子制作中，常常使用小型晶闸管(可控硅)。若只在晶闸管的阳极 A 和阴极 K 之间外加正向电压，不能使它导通；此时，若在它的门极(控制极) G 外加一个触发电压，则将"一触即发"，阳极 A 和阴极 K 间就会立即导通，导通后即使触发电压消失，晶闸管依然持续导通。附图就是根据这个原理组成的晶闸管测试器。实验时，先合上电源开关 SA，给晶闸管 VS 的 A、K 极间加上正向电压。然后，按一下按钮开关 SB，如果串联在晶闸管阳极电路中的发光二极管立即被点亮，说明晶闸管的工作正常，是合格品，反之，则为次品。



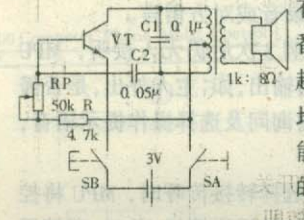
水位报知器

给浴盆中放水或向半自动洗衣机中注水时，人们往往暂时离开去做别的事情，如果达到预定的水位能够发出警报，会给人们带来很大的方便。附图是一个水位报知器的实验电路。按图在水中放入三根电极，用来设置不同的水位。无水时扬声器不会发声，放水后，一旦正中央的 Y 极有水淹到，就会发出"噗"声。水位继续升高，连 X 极也淹到水中时，发出的声音音调就会变高。图中的变压器 T，可采用半导体收音机的输出变压器，其阻抗比为 1k：8Ω，须配 8Ω 的扬声器。



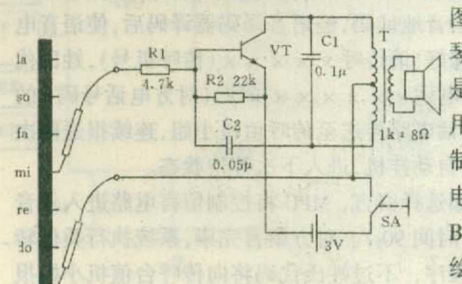
电子风琴实验电路

一般的电子风琴，都是靠低频(声频)振荡器产生的振荡信号推动扬声器发出声音。改变振荡频率，音调也随之改变。附图是一个电子风琴原理的实验电路。实验时，合上电源开关 SA，按下按钮开关 SB 时，扬声器就有声音发出，转动电位器 RP 的旋钮，振荡频率随之变化，音调也随之改变。请用单手边按着按钮，同时另一只手转动 RP 的旋钮。当然，很难一开始就调出有旋律的曲调，也许经过一番练习就能够得心应手。有趣的是，这个电路可以连续地改变音调的高低，所以，能够产生不同于一般风琴的乐趣。



有趣的碳膜式电子风琴

在电子制作中，大量使用着不同阻值的碳膜电阻。铅笔的笔芯主要是碳(石墨)，若用铅笔在光滑的硬纸上涂画成一层碳膜，也可以当作电阻来使用呢！附图的电子风琴电路，就是巧妙地采用了这种自制的"碳膜电阻"。选用 B 或 2B 的绘图铅笔，



高级玩具用语音电路 SR6004

●杨跃华

一、前言

玩具语音电路是语音电路中的一大类。因为玩具属于一次性消费易损品，市场潜力最大，用量也最大。SR6004是一种专门为电子玩具设计的语音电路，具有许多小孩很喜欢的功能：梦幻回响、太空机器人声、变调语音、鹦鹉学舌等。

二、特点

1.单电源：+4.5V～6V；2.操作简单：4种功能4键切换；3.体积小：成品板只有3.5×5cm²；4.多功能：(1)梦幻回响效果，(2)鹦鹉学舌，(3)变调功能，(4)太空机器人模拟声；5.成本低；6.用途广泛：电子玩具、保安变调门铃、保安电子变调电话机、变形金刚、电子鹦鹉、录音玩具；7.直接驱动马达：产生动感。

三、原理图(见图1)

四、元器件布局及接线图(见图2)

五、操作方法

1.梦幻效果　　按“回响”键指示灯亮，此时对着话筒讲话，SR6004自动配乐并调制语音内容，产生一段非常有趣梦幻音乐语音效果，百听不厌、妙趣横生。

2.太空人声　　按“太空人”键，SR6004自动将录制的语音内容转换成小朋友们爱听的“太空机器人”声，吸引小朋友。

3.变调声　　按“变调”键，SR6004自动实现语音变调。

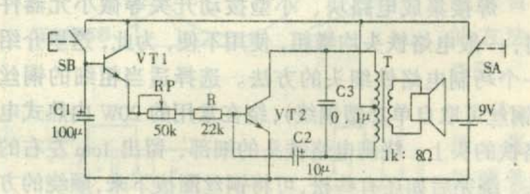
4.鹦鹉学舌　　按“鹦鹉学舌”键，SR6004自动重复话筒接收到的语音。

5.录音键　　在以上4种功能状态下，每按一次录音键，马上重新开始该状态的录音。

在图画纸上画一条很粗很长的直线。如图所示，用黑表笔搭触在所画的铅笔线的边端，另一根红表笔在铅笔线上各处搭触，会听到不同音调的琴声。经过反复试听，就可以确定搭触在哪些点上会分别发出do、re、mi、fa、so、…，作上相应的记号，就可以像风琴一样地演奏啦。

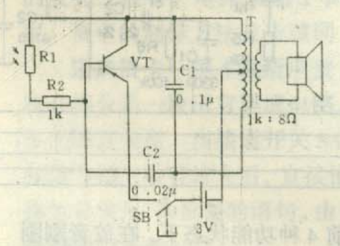
电子睡眠器

从医学和心理学的研究得知，在完全寂静的环境中不如在有单调规律的声音时容易入睡。你是否曾经在听着屋外“吧嗒吧嗒”的雨声而不知不觉地入睡呢？附图是一个能发出雨水滴落声的电路。声音是从VT2组成的间歇振荡器产生出来的。VT1与RP、R组成了定时器电路。当按下按钮开关SB时，扬声器中就会发出“吧嗒吧嗒”的雨滴声，随即松开按钮开关，雨滴声就会逐渐拉开间隔，表示声音的周期减缓下来，持续一定的时间后，声音会自行消失。调节RP的阻值，就能改变定时时间的长短。



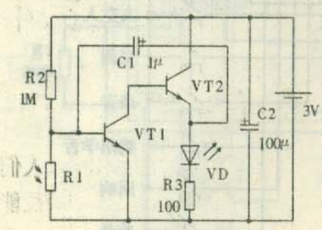
光控式变调器

所谓光控式变调器，就是改变入射到光敏元件(如硫化镉光敏电阻或光电二极管)上的光的强度来改变音调的电子乐器。附图中把一只光敏电阻串联在能发出电子琴声的低频振荡器中三极管的基极回路。改变照射到光敏电阻上的光的强弱，就改变了振荡器的振荡频率，从而扬声器发出的声音的音调随之相应变化。实验时，你可把手挡在灯光与光敏电阻R1之间，并且改变手掌位置靠近或远离，就可改变声音来演奏音乐，也许你能够获得1个八度以上的音阶，这不就成为一个光控电子风琴了吗？



自动标识灯

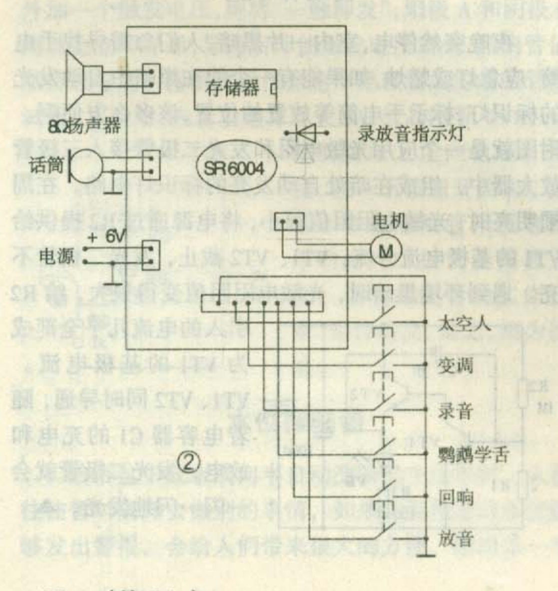
夜晚突然停电，室内一片黑暗，人们急需寻找手电筒、应急灯或蜡烛，如果能有一个能在黑暗中自动发光的标识灯，标示手电筒等放置的位置，该多么方便啊。附图就是一个应用光敏电阻和发光二极管接入三极管放大器中，组成在暗处自动发亮的标识灯电路。在周围明亮时，光敏电阻阻值很小，将电源通过R2提供给VT1的基极电流分流，VT1、VT2截止，发光二极管不亮。遇到环境黑暗时，光敏电阻阻值变得很大，给R2引入的电流几乎全部成为VT1的基极电流。VT1、VT2同时导通，随着电容器C1的充电和放电，发光二极管就会一闪一闪地发光。▲



①

6. 放音键　在前4种功能状态下，在放音刚刚结束时，立即按放音键，则重复上次语音内容的放音。

深圳市特思高电子有限公司常年供应：SR6004成品板32元，批发从优。地址：深圳市福田区车公庙工业区212栋四楼西侧；电话：0755-3306152、3306159、3306165；传真：0755-3308160；联系人：杨建华；开户行：建行车公庙办；帐号039002630020517；邮编：518040；以上邮资每次10元，特快专递每次40元。▲



②

巧制电烙铁细头

焊接集成电路块、小型拨动开关等微小元器件时，一般电烙铁头均嫌粗，使用不便，为此，这里介绍一个巧制电烙铁细头的方法。选择适当粗细的铜丝（铜丝可取自单芯塑铜线），绕在常用的20W内热式电烙铁的头上，绕满电烙铁头的细部，留出1cm左右的头。绕完后如还有些松，可将铜丝圈拔下来，顺绕的方向紧一紧，即可依靠铜丝圈的弹性固定在电烙铁头上。再把铜丝的头磨尖，吃上锡，就成为一把焊头极细的电烙铁。把铜丝圈拔下来，仍可作普通电烙铁使用。

管海寅

有声有色的趣味电子制作系列

有声电子贺卡

●王南阳

随着微电子技术的普及与发展，近几年来陆续出现了多种新颖的电子贺卡，如音乐贺卡，闪光音乐卡，会说“祝你生日快乐”、“恭喜发财，好运常来”的语声贺卡，还有一种更新奇的录音贺卡，它能像录音机那样随时录放各种声音。电子贺卡的出现，给传统的贺卡注入了新的活力。

音乐贺卡 图1是音乐贺卡的印制板图。电路非常简单：由音乐集成电路(内部储存了一首或多首的音乐旋律，有上百种常见音乐曲目可供选择)、带助音腔体的压电陶瓷蜂鸣器(一种价廉的高音丰富，音质清脆的发声体)、1节1.5V纽扣电池和特制的位移开关所组成。为了方便生产制作，通常厂商都将图1中的纽扣电池夹、开关金属片安装在音乐集成电路的软封装基板上，将压电蜂鸣器的两根引线焊在电路的相应焊盘上，然后再将整个电路用万能胶水粘在一张规格约为82mm × 35mm的单面不干胶水纸上，这就制成了电子贺卡专用机心（见图2）。

制作电子贺卡的方法及步骤：

1. 选择一张三折精美贺卡(或动手制作)。

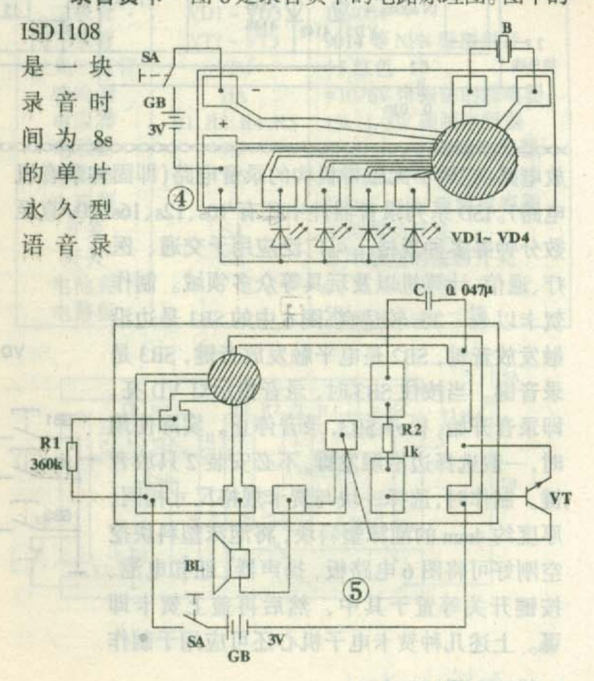
2. 将图2中的塑料隔离垫片水平方向拉出，再沿虚线部分将电子机心的不干胶水纸垫折叠180°(切不可连塑料开关片一块折叠)。

3. 摊开贺卡，将电子机心的虚线部分与贺卡中间的折合线对准并贴牢。打开贺卡时，塑料片由水平方向拉出，开关被接通，蜂鸣器发出音乐声；合上时，塑料片被推入，将开关断开，音乐声立即停止。这时，一张精致的音乐贺卡就算制作成功了。

闪光音乐贺卡 图3是带1只发光二极管的音乐贺卡的印制板图。图4是可带4只发光二极管的音乐贺卡的印制板图。将图3与图1电路作比较，不难看出图3仅多了一只发光二极管。当图3电路接通开关SA时，伴随着欢快的乐曲声，发光二极管同步闪烁。图4电路驱动功率较大，可同时控制4只发光二极管工作。VD1～VD4可选择超小型、低功耗、颜色形状各异的发光二极管。电路采用2节1.5V纽扣电池串联供电。贺卡的制作方法及步骤同上。

语声贺卡 图5是语声贺卡的印制板图。电路的核心部分是一块语言集成电路，它内部储存了一句或多句语言信息。当接通开关SA，语言集成电路输出音频信号经三极管放大后，直接推动扬声器BL发出“祝你生日快乐”等祝福的语句。由于受体积限制，BL应选择超薄型小扬声器。

录音贺卡 图6是录音贺卡的电路原理图。图中的ISD1108是一块录音时间为8s的单片永久型语音录



微电脑电话密码锁模块

王家麟

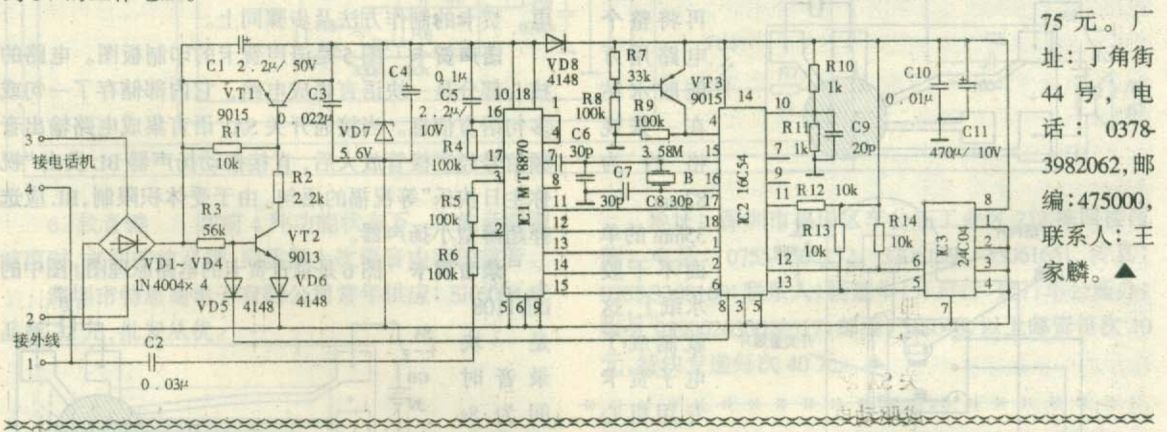
电话密码锁的模块，体积小（$3.7\times3.2\times1.4cm^3$），外部只有4根引线，可作为一个"元件"安装在任何一部电话机内。安装时，只需将该模块串接在线路中，不必改变原话机线路。具体功能如下：(1) 可锁1～4字头限制号，如"0"、"168"、"1735"等，共有200组；(2) 4位开锁密码，保密性好；(3) 开锁通话完毕挂机后约延时6s自动关锁，以防盗打限制号；(4) 可随时更改密码和限制号；(5) 所有操作均在话机键盘上进行。

工作原理　电路见附图，开关电路主要由VT1、VT2、VD5及IC2等组成。通常IC2的8脚对地开路，摘机后VT1和VT2相继导通，当IC2检测出来自线路中的拨号与预置的限制号相同时，8脚输出一个约0.5s的低电平，VT2基极电位降低而截止，VT1基极电位升高也截止，将通话回路切断，即强迫挂机一次。VD7将电压稳在5.6V左右，经VD8降压后为IC2和IC3提供约5V的工作电压。

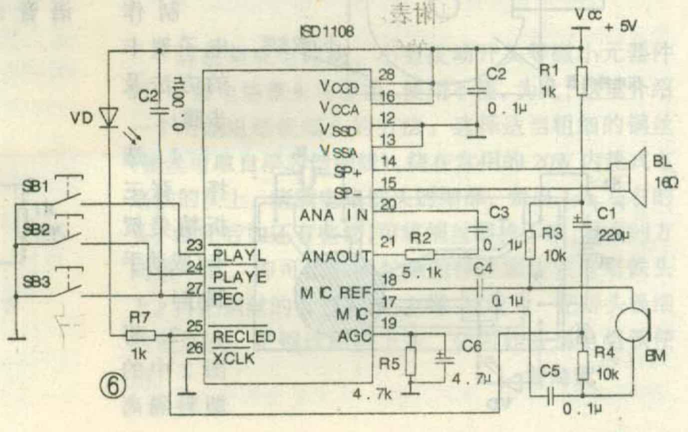
IC1(MT8870)是专用双音频译码电路，来自电话线上的DTMF双音频编码信号经C2、R6从2脚输入，11～14脚是IC1的4个数据输出端，输出的是"8421"码，15脚为有效输出端，当IC2译码正确后，15脚输出高电平。IC1所需的时钟信号来自IC2的15脚。IC2是单片微处理器，内含一次性可编程只读程序存储器，17、18、1、2脚是4个数据信号输入端，3.58MHz的晶振接在15和16脚两端，VT3等元器件为IC2提供恒流，R10、R11为10脚提供1/2基准电压。IC3为4k串行E^2PROM存储器，用来存储被限制的号码数据。

使用方法　在电话机上完成下列操作，每完成一次操作，电话机都发出"嘟"的一声：(1) 更改密码：按"＊"、原4位密码、"＊"、自编4位密码、"＊"；(2) 设置限制号：按"＊"、4位密码、"＊"、限制号头、"#"（限制号头可以为1～4位，如"0"、"168"等，若要设置多个限制号，可多次重复上述步骤）；(3) 取消限制号：按"＊"、4位密码、"#"、限制号头"#"；(4) 开锁：提机后按入4位密码，然后可以任意拨号，挂机6s后自动上锁。

河南省开封市龙亭电子遥控厂供LT9701-1型模块42元；LT9701-2（体积$8.8\times6\times2.4cm^3$）可替代原有接线盒，58元；LT9701-3功能同LT9701-2，有外线防盗功能，75元。厂址：丁角街44号，电话：0378-3982062，邮编：475000，联系人：王家麟。▲



放电路，它属于无磁带机构的录音电路（即固体录音机电路）。ISD系列录音器件中还有10s、12s、16s、20s直至数分钟等多种规格，可广泛应用于交通、医疗、通信、计算机以及玩具等众多领域。制作贺卡以8s～20s较适宜。图6中的SB1是边沿触发放音键，SB2是电平触发放音键，SB3是录音键。当按住SB3时，录音指示灯VD亮，即录音开始，松开SB3，录音停止。实际使用时，一般选择边沿触发键，不必安装2只放音键。制作时，选择一块与贺卡规格尺寸相同，厚度约4mm的泡沫塑料块，将泡沫塑料块挖空刚好可将图6电路板、扬声器、纽扣电池、按键开关等置于其中，然后再盖上贺卡即可。上述几种贺卡电子机心还可应用于制作各种有声像薄、纪念册等。（作者通信地址：510080，广州市东风东路745号，电话：020－87664783）▲



●周 海

学装报警自锁电路

各种各样的报警器在社会各个领域的应用日益增多，报警器中的自锁电路是一个重要部分。一旦出现报警信号，自锁电路即锁定，即使报警信号消失，自锁电路仍维持报警显示电路工作。待警卫人员确认报警信号后，才可手动关闭报警器。这类自锁电路一般用于重要部门的监控设备中，也可用于医院病房的监护呼叫系统。

这里介绍一种简单的报警自锁电路，通过制作使初学者理解自锁电路的工作特点，认识三极管的开关作用。

电路原理

图 1 是报警自锁电路的原理图。其中二极管 VD1 和 VD2 起到防止破坏、保护自锁电路和抗干扰的作用。若用于医院病房的监护呼叫系统中，则可以省去这两只二极管。

电解电容器 C 不仅使电路在启动时处于正常工作状态，还可以滤除外界的干扰信号。

三极管 VT1 和 VT2 组成自锁控制电路。当报警开关 SB 闭合时，电路处于正常工作状态，此时 VT1 截止，VT2 饱和导通。一旦报警开关 SB 断开，电源电压经过电阻 R1 和二极管 VD3 使 VT1 导通，VT2 截止。此时 VT2 集电极上的高电压通过电阻 R3 反馈到 VT1 的基极，维持 VT1 的导通，即使报警开关 SB 再次闭合，也无法改变 VT1 的工作状态，电路“锁”住了。要解除报警状态，只能将电源开关 SA 断开一下，自锁电路才能复原。三极管 VT3 等构成驱动电路，使发光二极管 VD4 和蜂鸣器 HA 工作，提供了一个声和光的显示。

元器件的准备

电路所需元器件见附表。需要说明的是：VD1 和 VD2 所以选用 1A/400V 的管子，主要是为了防止坏人有意破坏。保护自锁电路不会被外界的较高电压所损坏。另外蜂鸣器 HA 是一种带振荡的有源蜂鸣器。虽然它的体积很小，但它的内部带有集成电路，使用时要分清正负极。

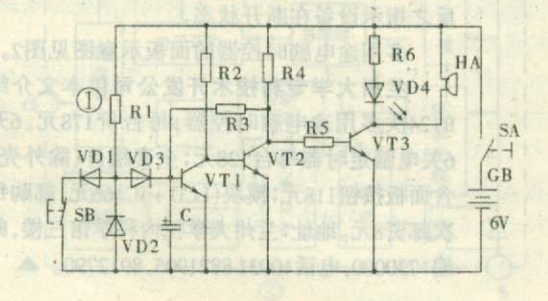
自制印制板

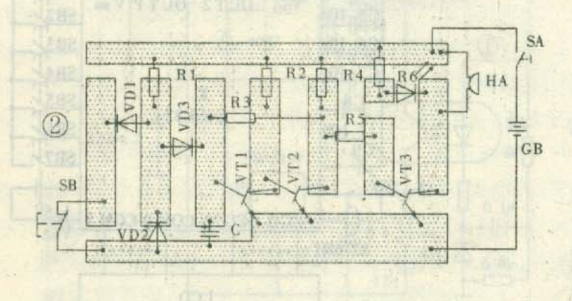
印制板是电子制作中不可缺少的部分，学会自制印制板，掌握这个技能是很有好处的。图 2 是报警自锁电路的电路板安装图。首先找一块 50mm×30mm 的覆铜板，按图 2 所示画好线。每条铜箔的间距为 2mm。第一步，用小刀将铜箔刻断，将需要去掉的部分用刀尖撬起，用镊子夹住撬起的铜箔将它撕去。第二步，在指定的位置上打孔，孔径为 1mm。第三步，用细砂纸把铜箔打磨干净，涂上松香水（用酒精泡制的松香），自制的印制板就可以使用了。

这个报警自锁电路属于开路报警电路，报警开关的电阻在 1kΩ 以下均不报警。利用这个性质，若把开关 SB 换为一个光敏电阻，会怎样呢？如果你想做一个短路报警电路，又应怎样修改这个电路呢？这些问题留给读者自己去试验。（作者通信地址：100009，北京景山后街 11 号，青少年科技馆，电话：010－64041872）

附表

名称	代号	规格及要求
二极管	VD1～VD3	1N4004
三极管	VT1～VT3	9014 等 NPN 型塑封管
发光二极管	VD4	φ5 红色
蜂鸣器	HA	φ10/6V 带振荡的蜂鸣器
电阻器	R1、R2、R4、R5	13k、1/8W 碳膜电阻器
电阻器	R3	51kΩ、1/8W 碳膜电阻器
电阻器	R6	470Ω、1/8W 碳膜电阻器
电容器	C	2.2μF /10V 电解电容器
开关	SA	小型拨动开关
开关	SB	常闭触点的按钮开关
电池夹		6V 五号电池夹
电路板		50mm×30mm 一块





陈九如 俞桂霞

24次多用途电脑时控器

本文介绍的多用途电脑时控器，除了时钟功能外，还有三种不同的用途，即：定时开关控制；打铃控制；倒计时定时功能。只需通过功能选择按钮即可实现这些功能，因此，本产品可一机多用，广泛地应用于各行各业。

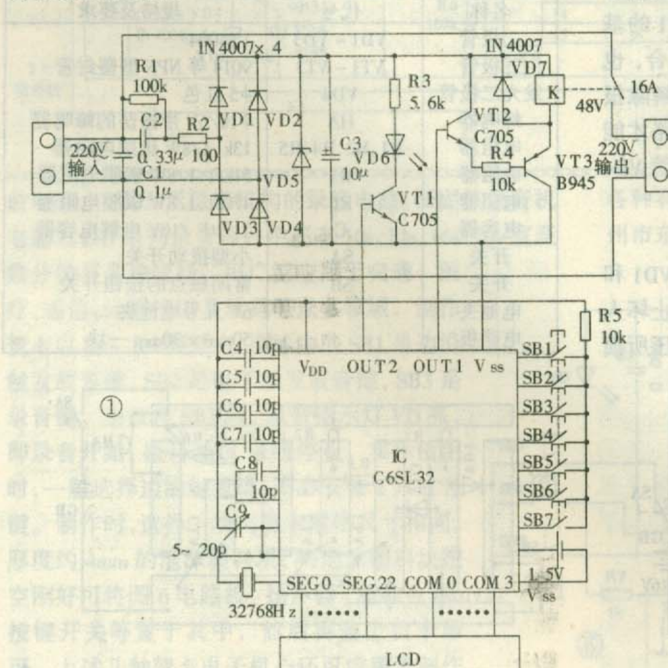
产品主要功能和技术指标

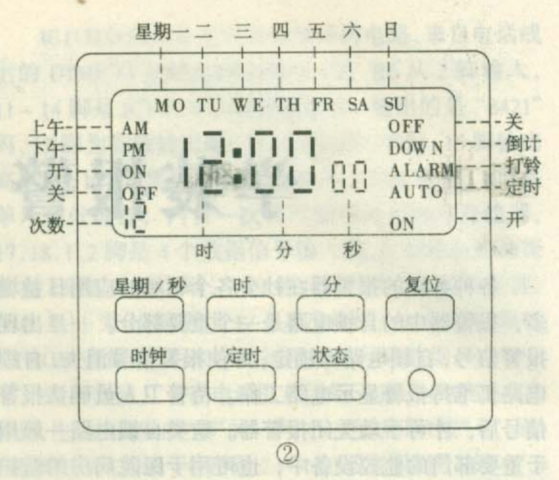
1.定时开关功能 一天可设定12次开和12次关。控制时间可按天或按周循环，最短开关时间1min(分钟)，最长开关时间168h(小时)。

2.打铃控制功能 一天可设定24次打铃时间。每次打铃时间在1～59s(秒)内可任意设定，打铃时间可按天设置或按周设置。

3.倒计时控制 设置时间范围为1s～59h59min59s。

4.技术指标 外形尺寸：140×70×45mm³；液晶显示屏尺寸：18×45mm²；精度：当环境温度为－5℃～50℃时，日误差为±1s；时钟显示：时，分，秒，星期，上/下午。电源采用1节7号电池和交流220V双回路供电。电池应使用高能或碱性电池，这样可保证断电时设定的时间程序不会丢失，一节电池可连续工作半年以上。负载能力：电压为220V时，电流为15A，最大控制功率为3.3kW(阻性)。





工作原理

图1是24次多用电脑时控器的原理图，市电220V经C2和R2阻容降压，再经VD1～VD4桥式整流、VD5直接稳压，输出48V直流电压，给继电器和驱动电路供电。本电路采用48V较高的电压供电，既可减小C2的容量，又可提高电路稳定性。C1是用来吸收电网中的浪涌电压的。1.5V电池主要给单片机C6SL32和液晶显示器供电，在主回路停电时，可保证设定数据不会丢失，另外与主回路分离可提高整机的抗干扰能力。本产品的核心部件采用了EPSON的C6SL32超低功耗单片微处理机，它的主要技术指标为：供电电压1.5V(DC)，静态电流3μA，工作电流40μA，主振频率32768Hz，只读存储器ROM为2048×12bits，读写存储器RAM为144×42bits，输入口7个，输出口3个。LCD驱动段22个，LCD供电电极4个。产品的各种功能只需按动功能选择按钮即可实现。C9是误差校正电容。在软件设计中，充分利用了只读存储器的有效空间，使定时次数增加到了24次。SB1～SB7是设在面板上的7个控制按钮，其功能在图2中已标出。单片机的开关信号由OUT1输出，由于该输出口最大负载能力仅200μA，故设计了三极管VT2将电流信号放大后再推动VT3，使VT3饱和导通，继电器吸合。OUT2是工作状态电平输出口，当继电器在吸合状态时，OUT2输出高电平使三极管VT1导通，VD6发光，指示设备在工作状态，反之指示设备在断开状态。

多用途电脑时控器的面板示意图见图2。

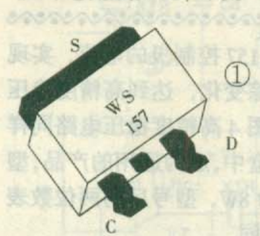
●蔡凡弟

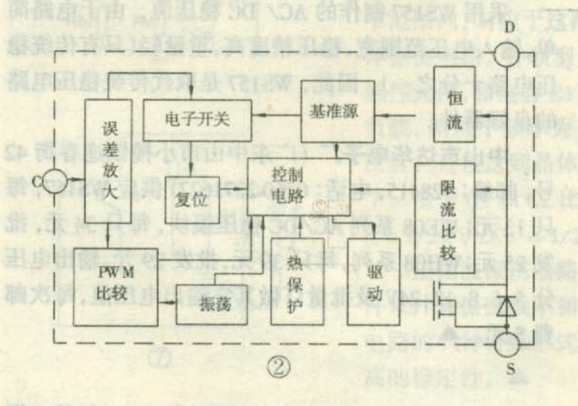
新型开关电源器件 WS157

器件介绍

WS157 稳压式开关电源控制器件，是一种将控制电路和功率开关管集成在同一芯片上的表面贴片电源器件，其内部具有 PWM 控制以及过流、过热等多种检测保护功能，仅需外接合适的开关变压器就能正常工作。如果对 220V 交流市电直接进行整流滤波输入，即可十分方便地构成一台电路简洁、性能可靠实用的小功率稳压式开关电源，特别适合作为 20W 以下的电器设备、仪器仪表以及特殊场合(如需微体积、轻重量、大范围稳压和长时间工作)的稳压供电电源。

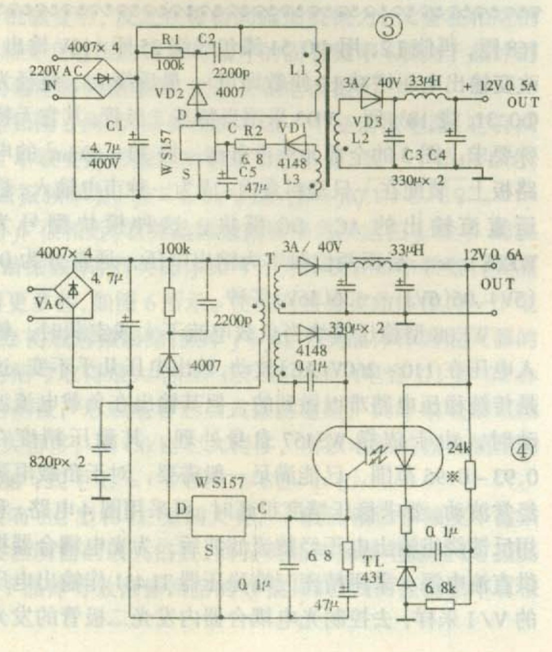
WS157 是三端 IC，采用如图 1 所示的贴片式塑料封装。该电路为双极晶体管与 MOSFET 管混合电路，内部由信号振荡源、PWM 比较器、误差放大器、控制电路、基准源、多种保护电路以及击穿电压≥700V 的 MOSFET 功率输出管组成，其结构框图见图 2。由于该电路器件仅有三个出线端口，很多功能在内部已经设置和完善，因此具有以下特点：1．最大输出功率 P_0(输出电压 V_0 与输出电流 I_0 的乘积)为 18W，当输出超过 20W 时，电路自动限流保护。2．功率开关管耐压值较高，可直接应用在 265V 以下交流市电中作 AC/DC 变换。3．内部振荡器设置频率为 100kHz，使开关变压器的体积可以做得很微小。4．占空系数与输入控制极的电流成反比，即流入 c 极的电流线性增加，输出功率管的开关占空比则线性减小，导通角可在 3%～47% 范围内变化。5．具有过流自动检测、过压保护、超温(TD＝145℃)关闭，欠压(≤80V)锁定以及自动恢复工作等完善的保护功能。6．低的内部偏置，高效率及优良的抗噪能力。7．整个电源仅由一个稳压控制端与外部采样电路联接，使电路大为简化，可靠性也大大提高。8．应用灵活。WS157 既可作降压使用，亦可作升压变换，也可用作大功率开关电源的推动控制级。





应用实例

由 WS157 控制的调宽式开关稳压电源应用实例见图 3。图 3 中，220V 市电经整流滤波后，在 C1 两端得到约 300V 直流电压，经变压器 T 的初级绕组加在 WS157 的 D 端，使内部偏置得电启动工作。R1、C2 和 VD2 组成反峰箝位电路，可提高变换效率和降低 D 端反向峰值电压。次级绕组输出方波电压经 VD3、C3、C4 等整流滤波输出 12V 直流电压供负载使用。反馈绕组电压经 VD1、C5 等整流滤波后加入 WS157 的控制端作为采样电压。当输入电压下降或负载加重引起输出电压 U_0 下降时，L3 的反馈电压也下降，则注入控制端的采样电流也减小，通过内部 PWM 比较处理，使功率开关管的占空比线性增大，从而保持输出端平均直流电压相对不变。其中 R2、C5 及 L3 反馈采样电压共同决定控制回路的起控状态，通常在满负荷时的占空比为 0.47，空载时为 0.03。图 3 中开关变压器可在 1～18W 之间选定。本文介绍的电路采用 EE16 铁氧体磁芯，设计功率为 8W，先绕 L1，用 Φ0.12 高强度漆包线绕





振荡单元电路

●洪荣晶　张文锦

在实际电路中,我们要用到各种信号发生器(这里的信号指的是具有一定频率的正弦交流信号),如广播、电视系统中,要用高频信号作为音频(低频)和视频信号的载波,将广播和电视信号发射出去,这就需要能产生高频信号的振荡电路。振荡电路就是通过自激方式把直流电能变换为交流电能的电路。

图1为振荡电路的原理框图,其中A为放大器,F为具有选频作用的正反馈网络。振荡电路一般包含以下四个部分:(1)放大电路;(2)正反馈电路;(3)选频电路(决定振荡信号的频率);(4)直流电源(为振荡电路提供能源)。从振荡电路的特性来看,电路必须有放大作用,即整个电路电压放大倍数大于1(AF≥1),并引入正反馈(放大电路与反馈电路相位之和等于2nπ)电路,这就是振荡电路的自激振荡条件。

正弦波振荡电路按选频电路的构成元件来分,可分为RC振荡电路、LC振荡电路和晶体振荡电路。

1.LC振荡电路

图2是一个典型的LC正弦波振荡电路,它由放大电路、选频电路和反馈电路组成。其振荡过程是:电路电源接通的瞬间,在N1与C并联振荡的回路中激起一个弱小的电磁振荡,振荡电流流经N1时在磁芯中产生交变磁通,使N2产生感应电动势 U_i,U_i 经电容器Cb耦合到三极管VT的基极,使放大器获得输入信号,经三极管的放大作用,加强了集电极LC振荡回路中的振荡信号。这样,经多次放大→反馈过程,振荡信号的幅值越来越大,最后受三极管非线性的限制,在某个数值上稳定下来,从而在电路中产生等幅振荡。

电路最初激起的微小电流变化是一个非正弦量,它包含一系列频率不同的正弦分量,其中总有一个与LC并联电路的谐振频率 f_0 相等或相近的分量,使LC并联电路与之发生谐振。对频率 f_0 而言,在N1两端产生的电压降最大,经变压器耦合,在N2两端产生的该频率的感应电动势也最大,而其他频率成分的分量却很小,经多次放大→反馈的过程后频率为 f_0 的分量不断增大,最后在某个幅值上稳定下来,使电路获得频率为 f_0 的正弦波,而非 f_0 的其他分量则不断减小,直至消失。上述的振荡频率 $f_0=1/2\pi\sqrt{LC}$,改变参数 L 和 C,即可改变振荡电路输出信号的频率。

图3为电容三点式振荡电路,L与C1和C2组成振荡电路的谐振回路,反馈电压从电容C1两端取出,为满足起振条件,需将管

Vi=0　+　Ua　基本放大器 A　Vo　Vf　反馈网络 F

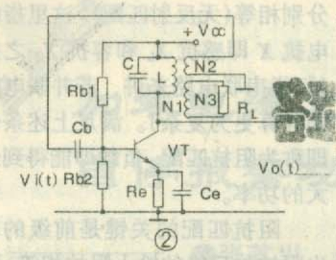
①

168匝,再绕L2,用Φ0.51漆包线绕25匝(12V输出,改变输出电压增减L2匝数即可),最后绕L3,线径为Φ0.31,绕18½匝。VD3采用肖特基二极管,其它无特殊要求。图3的全部元件排布在一块30×40mm²的电路板上,装配在一只塑料盒内,成为一种市电输入,稳压直流输出的AC/DC模块,这种模块型号为WE08××,后面两位数字为输出电压,通常分为05(5V)、06(6V)……36(36V)多种。

WE08型稳压模块当负载电流不大或空载时,输入电压在110~260V(AC)波动,输出电压几乎不变,这是传统稳压电路难以做到的,但其输出在负载电流波动时,由于依靠WS157自身处理,其稳压精度在0.93~0.95范围,已能满足一般需要,对于负载电流经常波动,要求稳压精度很高时,可采用图4电路,利用反馈绕组输出电压经整流滤波后,为光电耦合器提供直流电源,采用精密三端稳压器TL431作输出电压的V/I采样,去控制光电耦合器内发光二极管的发光强度,从而自动调节流入WS157控制极的电流,实现输出开关管占空比的精确跟踪变化,达到高精度稳压目的,其精度达99%以上。图4高精度稳压电路同样可制作在火柴盒大小的塑料盒中,成为通用的产品,型号为WH08××,输出功率为8W,型号后的两位数表示输出电压,与WE08系列相同。

采用WS157制作的AC/DC稳压源,由于电路简单,输入电压范围宽,稳压精度高,重量轻(只有传统稳压电路十分之一),因此,WS157是取代传统稳压电路的良好器件。

子的 β 值选得大些（如几十），取 $C2/C1 = 0.01 \sim 0.05$，在实用中也可取 $C1 = C2$，则频率 $f_0 = 1/2\pi\sqrt{LC1C2/(C1+C2)}$。

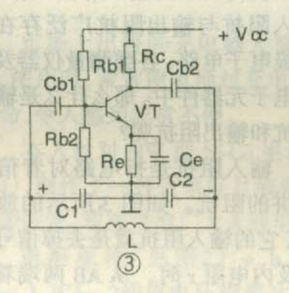


②

为方便使用，将一可调电容并联到 L 的两端，这种振荡电路的频率范围可从几百千赫到 100MHz，通常用于调幅或调频收音机，它利用同轴电容器来调节振荡频率。如果在图 3 中用 L1、L2 代替 C1、C2，用 C 代替 L，则构成电感三点式 LC 振荡电路。

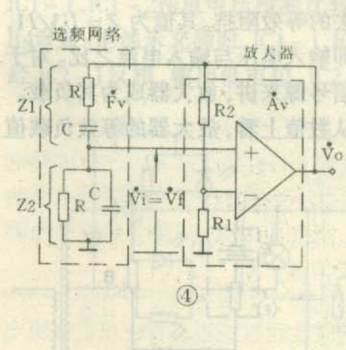
2.RC 振荡电路

振荡频率 f_0 小于 1MHz 的振荡电路多采用电阻和电容组成的 RC 选频电路。图 4 为 RC 桥式振荡电路，它由放大器 A_V 和选频网络 F_V 组成，A_V 由集成运放组成电压串联负反馈放大器，取其输入阻抗高和输出阻抗低的特点。F_V 由 Z1、Z2 组成，同时兼作正反馈网络。Z1、Z2 和 R1、R2 正好组成一个四臂电桥，电桥的对角线顶点接到放大器的两个输入端。其工作原理是：RC 串并联电路具有选频特性，当 $f = f_0$ 时，$F_V = 1/3$，其 $A_V > 3$ 时，$A_V F_V > 1$ 可保证自激振荡条件，在 A_V 略大于 3 时能产生单一频率的正弦波，其振荡频率为：$f_0 = 1/2\pi RC$，频率范围从 1Hz～1MHz。



③

在实际应用时，负反馈电路的电阻 R2 常采用负温度系数热敏电阻，以实现自动调节负反馈的强弱，以改善振荡波形和稳定输出电压的幅度。热敏电阻自动调节幅度的过程为：输出电压↑→热敏电阻 R2 的电流↑→使 R2 的温度↑→电阻值↓→负反馈作用↑→放大电路的幅度倍数↓→输出幅值↓。R2 有时直接采用低稳定系数的电阻。RC 桥式振荡电路的主要优点是：可以方便地得到较宽的自激振荡频率，且工作稳定，输出波形失真小。

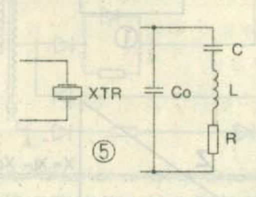


④

3.石英晶体振荡电路

石英晶体振荡电路是 LC 振荡电路的一种特殊形式，其频率稳定度可高达 $10^{-7} \sim 10^{-10}$。LC 振荡电路，其相对频率稳定度大约为 $2\times10^{-2}(\Delta f/f)$，若采取稳定措施，其 $\Delta f/f$ 可达 10^{-3}。

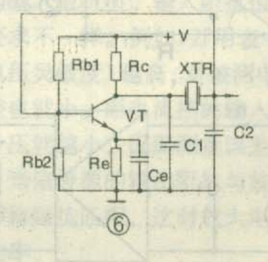
许多应用场合，要求振荡电路有更高的频率稳定度，如广播发射机的频率稳定度要求高于 10^{-5}；某些精密信号发生器和作频率标准的振荡电路，如频率计，稳定度要求达到 $10^{-6} \sim 10^{-8}$，通常还需外加恒温装置。



⑤

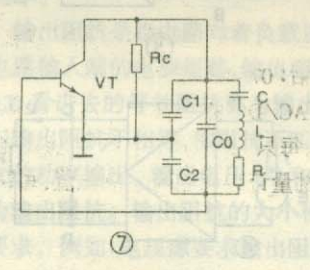
石英晶体所以能用于振荡电路是基于它的压电效应（在晶体的两个极板间加电场，会使晶体产生机械变形，反之在极板间施加机械力，又会在相应的方向上产生电场）。当外加交变电压的频率与晶片的固有频率（取决于晶片的尺寸）相等时，机械振动的幅度将急剧增加，这就是压电谐振。

压电谐振的等效电路如图 5 所示，晶体谐振器是一个复谐振电路，它有两个谐振频率，一个是由 LC 串联支路形成的串联谐振频率 f_S。另一个是由 L、C、C0 并联回路形成的并联谐振频率 f_P。$f_S = 1/2\pi\sqrt{LC}$，$f_P = f_S\sqrt{1 + C/C0}$。



⑥

因为 $C \ll C0$，故 f_S 与 f_P 很相近。石英晶体谐振频率被限定在 f_S 至 f_P 的狭窄范围内，对应于这两个谐振频率，石英晶体又可分为并联型和串联型石英晶体振荡电路。并联型用得更多些，如图 6 所示。使用时将石英晶体作为一个电感性元件，和电容 C1 和 C2 构成选频回路，频率 $f = f_P$。石英晶体作为放大器的负载，对应于频率为 f_P 的信号取得最大电压，正反馈电压从电容 $C1$ 和 $C2$ 分压后，直接送到晶体管的基极，形成电容三点式振荡电路，其等效电路见图 7。由于 C1 和 C2 比 C0 大得多，而 C0 比 C 大得多，所以电路的振荡频率为 $f_0 = 1/2\pi\sqrt{LC_C} \approx 1/2\pi\sqrt{LC}$，式中 $C_C = (1/C1 + 1/C2 + 1/C)^{-1}$。



⑦

正弦波振荡电路主要有 RC 型和 LC 型两大类，一般从相位和幅度平衡条件来计算振荡频率和放大器所需的放大倍数。而石英晶体振荡电路是 LC 振荡电路的一种特殊形式。由于晶体等效谐振回路的 Q 值很高，因而振荡频率有很高的稳定性。▲

基本概念

浅谈阻抗匹配

●谈小元

阻抗匹配是无线电技术中常见的一种工作状态，它反映了输入电路与输出电路之间的功率传输关系。当电路实现阻抗匹配时，将获得最大的功率传输。反之，当电路阻抗失配时，不但得不到最大的功率传输，还可能对电路产生损害。

阻抗匹配常见于各级放大电路之间、放大器与负载之间、测量仪器与被测电路之间、天线与接收机或发信机与天线之间，等等。例如，扩音机的输出电路与扬声器之间必须做到阻抗匹配，不匹配时，扩音机的输出功率将不能全部送至扬声器。如果扬声器的阻抗远小于扩音机的输出阻抗，扩音机就处于过载状态，其末级功率放大管很容易损坏。反之，如果扬声器的阻抗高于扩音机的输出阻抗过多，会引起输出电压升高，同样不利于扩音机的工作，声音还会产生失真。因此扩音机电路的输出阻抗与扬声器的阻抗越接近越好。又例如，无线电发信机的输出阻抗与馈线的阻抗、馈线与天线的阻抗也应达到一致。如果阻抗值不一致，发信机输出的高频能量将不能全部由天线发射出去。这部分没有发射出去的能量会反射回来，产生驻波，严重时会引起馈线的绝缘层及发信机末级功放管的损坏。

为了使信号和能量有效地传输，必须使电路工作在阻抗匹配状态，即信号源或功率源的内阻等于电路的输入阻抗，电路的输出阻抗等于负载的阻抗。在一般的输入、输出电路中常含有电阻、电容和电感元件，由它们所组成的电路称为电抗电路，其中只含有电阻的电路称为纯电阻电路。下面对纯电阻电路和电抗电路的阻抗匹配问题分别进行简要的分析。

1. 纯电阻电路

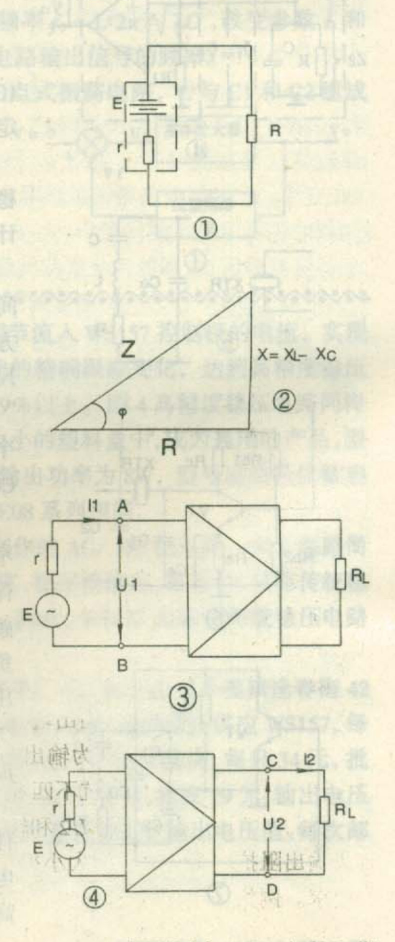
在中学物理电学中曾讲述这样一个问题：把一个电阻为 R 的用电器，接在一个电动势为 E、内阻为 r 的电池组上（见图 1），在什么条件下电源输出的功率最大呢？这个问题运用全电路欧姆定律 $I=E/(R+r)$ 和电功率公式 $P=I^2R$ 不难推导出电功率为：$P=I^2R=[E/(R+r)]^2R$，经整理后得 $P=E^2R/[(R-r)^2+4Rr]$，再用 R 同除上式中的分子和分母得到 $P=E^2/[(R-r)^2/R+4r]$，因 E 和 R 都是常量，要求 P 为最大时，分母值应最小，即 $(R-r)^2/R=0$，也就是 $R=r$。这说明当外电阻等于内电阻时，电源对外电路输出的功率最大，这就是纯电阻电路的功率匹配。假如换成交流电路，同样也必须满足 $R=r$ 这个条件电路才能匹配。

2. 电抗电路

电抗电路要比纯电阻电路复杂，电路中除了电阻外还有电容和电感元件，并工作于低频或高频交流电路。在交流电路中，电阻、电容和电感对交流电的阻碍作用叫阻抗，用字母 Z 表示。其中，电容和电感对交流电的阻碍作用，分别称为容抗 X_C 和感抗 X_L。容抗和感抗的值除了与电容和电感本身大小有关之外，还与所工作的交流电的频率有关。值得注意的是，在电抗电路中，电阻 R，感抗 X_L 与容抗 X_C 的值不能用简单的算术相加，而常用阻抗三角形法来计算（见图 2）。它的计算公式为 $Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$。因而电抗电路要做到匹配比纯电阻电路要复杂一些，除了输入和输出电路中的电阻成分要求相等外，还要求电抗成分大小相等符号相反（共轭匹配）；或者电阻成分和电抗成分均分别相等（无反射匹配）。这里指的电抗 X 即感抗 X_L 和容抗 X_C 之差（仅指串联电路来讲，若并联电路则计算更为复杂）。满足上述条件即称为阻抗匹配，负载即能得到最大的功率。

阻抗匹配的关键是前级的输出阻抗与后级的输入阻抗相等。而输入阻抗与输出阻抗广泛存在于各级电子电路、各类测量仪器及各种电子元器件中。那么什么是输入阻抗和输出阻抗呢？

输入阻抗是指电路对着信号源讲的阻抗。如图 3 所示的放大器，它的输入阻抗就是去掉信号源 E 及内电阻 r 时，从 AB 两端看进去的等效阻抗。其值为 $Z=U1/I1$，即输入电压与输入电流之比。对于信号源来讲，放大器成为其负载。从数值上看，放大器的等效负载值



经验交流

加装电池充满自停报警功能

●张荔川

市场上出售的充电器大都没有电池充满自停装置，使用时，常常使电池过充电，这会缩短电池的使用寿命，令人感到非常不便。

本人针对 MW 型 Ni-Cd 电池通用充电器（电路见图1），制作了一种效果好且装调简单的电池充满自停报警装置，现提供给广大无线电爱好者参考。

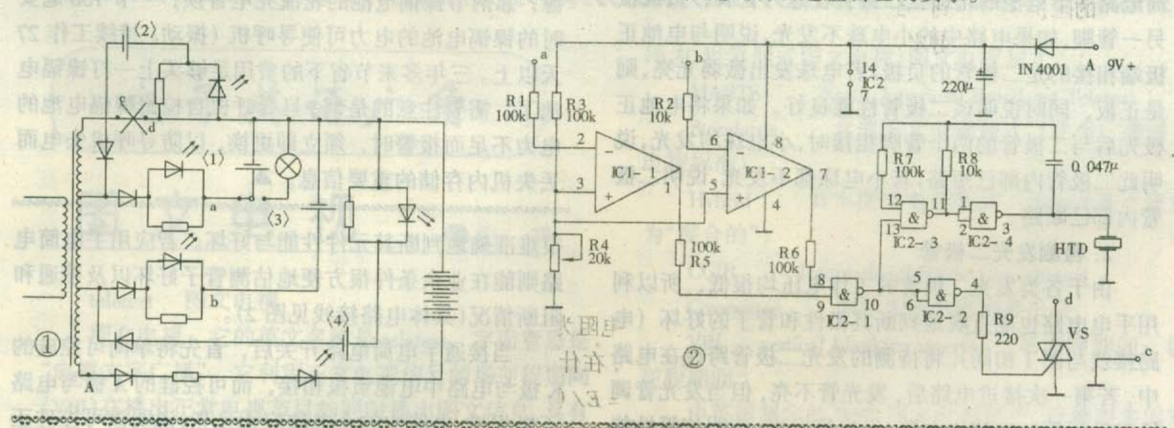
电路原理（见图2）：a、b 两点为电压检测端，IC1－1、IC1－2构成电压检测比较器，比较阈值由 R3、R4设定。电池未充满时，IC1－1、ICl－2全输出高电平，经 IC2－1反相，输出低电位，IC2－3、IC2－4构成的振荡电路不工作。IC2－2 输出高电位，可控硅导通，对电池进行充电。电池充满后，IC1－1、IC1－2输出低电平，经 IC2－1反相，一路送给 IC2－3、IC2－4组成的振荡电路，HTD 发出单音调音频信号。另外一路，再经 IC2－2 反相，输出低电位，可控硅关断，停止对电池充电。

元件的选择及调试：

由于本电路加装在充电器内部，所有元器件应尽量采用小型化的，IC1为 LM358、IC2为 CD4011，VS 采用 1A/400V 的双向可控硅，HTD 为 φ20mm 的压电陶瓷片。

确定电路无任何装配错误后，即可通电调试，先不装入充电电池，振荡器应发出单音调音频信号。调整 R4，设置 $IC_1$③脚的阈值电压，由于各种品牌电池的差异及电池新旧的差异，故 $IC_1$③脚的阈值电压得按自己电池的实际情况来设置（按1.4V～1.5V 设置）。

由于本装置为附加电路，电路简单，难免存有诸多不足，有兴趣的读者可根据自己的实际需要，对电路进行适当的修改，以适应自己的要求。▲



即为输入阻抗值。输入阻抗值的大小，对于不同的电路要求不一样。例如：万用表中电压挡的输入阻抗（称为电压灵敏度）越高，对被测电路的分流就越小，测量误差也就小。而电流挡的输入阻抗越低，对被测电路的分压就越小，因而测量误差也越小。对于功率放大器，当信号源的输出阻抗与放大电路的输入阻抗相等时即称阻抗匹配，这时放大电路就能在输出端获得最大功率。

输出阻抗是指电路对着负载讲的阻抗。如图 4 中，将电路输入端的电源短路，输出端去掉负载后，从输出端 CD 看进去的等效阻抗称为输出阻抗。如果负载阻抗与输出阻抗不相等，称阻抗不匹配，负载就不能获得最大的功率输出。输出电压 $U2$ 和输出电流 $I2$ 之比即称为输出阻抗。输出阻抗的大小视不同的电路有不同的要求。例如：电压源要求输出阻抗要低，而电流源的输出阻抗要高。对于放大电路来讲，输出阻抗的值表示其承担负载的能力。通常输出阻抗小，承担负载的能力就强。如果输出阻抗与负载不能匹配时，可加接变压器或网络电路来达到匹配。例如：晶体管放大器与扬声器之间通常接有输出变压器，放大器的输出阻抗与变压器的初级阻抗相匹配，变压器的次级阻抗与扬声器的阻抗相匹配。而变压器通过初次级绕组的匝数比来变换阻抗比。

在实际的电子电路中，常会遇到信号源与放大电路或放大电路与负载的阻抗不相等的情况，因而不能把它们直接相连。解决的办法是在它们之间加入一个匹配电路或匹配网络。

最后要说明一点，阻抗匹配仅适用于电子电路。因为电子电路中传输的信号功率本身较弱，需用匹配来提高输出功率。而在电工电路中一般不考虑匹配，否则会导致输出电流过大，损坏用电器。▲

动手知识

巧用电筒电路测元器件

●张培军

在进行无线电制作及电路维修时，电子元器件的筛选检测是十分重要的环节。业余爱好者由于缺少专用检测仪表和工具，不能对元器件加以迅速正确的测量和检验，给装配和修理带来一定的困难。

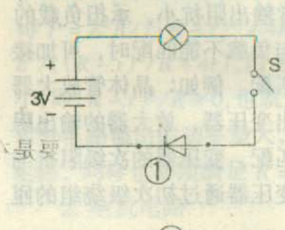
本文介绍一种利用手电筒电路对元器件进行检测的方法，利用它能方便迅速地检测某些常用电子元器件的好坏。下面列举几例，供大家参考。

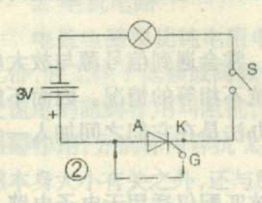
1. 测检 1N4000 系列二极管

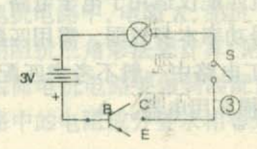
在装配和维修各类电器和电源时，1N4000 系列二极管的应用很广，应用电筒电路测试装置可以迅速测量出二极管的极性及好坏，具体接线图见图 1。用手电筒电路中干电池的正极接二极管任意一管脚，负极接另一管脚，如果电路中的小电珠不发光，说明与电池正极端相接的是二极管的负极；若电珠发出微弱光亮，则是正板，同时说明该二极管性能良好。如果将电池正极先后与二极管的两个管脚相接时，小电珠均发光，说明此二极管内部已短路；若小电珠都不发光，说明二极管内部已断路。

2. 检测发光二极管

由于各类发光二极管的工作电压均很低，所以利用手电电路也能直观地判断其极性和管子的好坏（电路接线与图 1 相同）。将待测的发光二极管跨接在电路中，若第一次接进电路后，发光管不亮，但当发光管调换极性后第二次接入电路，发光管发光，表明该管性能良好，同时可迅速判断发光管与电池正极相接的管脚为发光管正极，另一脚是负极。但若按上述先后两次接入电路时，发光管均不亮，则说明该管已坏。若发光管两次接入电路，管子均不亮，而电路中的测试电珠却正常发亮，则说明发光管已内部击穿。







3. 检测单向可控硅

可控硅（也称晶闸管）可分为单向与双向可控硅两种。由于它们的触发电流很大，业余条件下一般很难准确地判断其元件性能与好坏。若应用手电筒电路则能在业余条件很方便地估测管子好坏以及导通和阻断情况（具体电路接线见图 2）。

当接通手电筒电路开关后，首先将单向可控硅的 K 极与电路中电池负极相接，而可控硅的 A 极与电路正极相接，电路中的小电珠应无光亮，说明该可控硅正向阻断性能基本良好。此时再用一根导线，将电路的正极端与可控硅的控制极 G 迅速碰触一下，小电珠立即闪光发亮，证明可控硅的触发导通性能也良好。若在导线碰触 G 极后小电珠不亮，或小电珠即亮又即灭，则说明该管的导通能力差或根本无法导通。

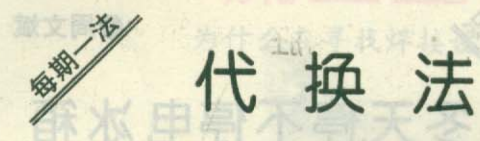
4. 检测 9000 系列小功率三极管

9000 系列小功率三极管（如 9013、9014、9015 等），也能接入手电筒电路中粗测管子好坏和性能（具体接线见图 3）。首先将电路中的干电池正极端接三极管的基极 B，电路的负极端分别触碰三极管的集电极 C 与发射极 E。如果在先后碰触集电极和发射极时小电珠均发出暗红色光，证明该管性能基本良好。无论碰触集电极或发射极，只要其中一次灯泡不亮，说明该管基极与不亮时所接电极之间存在断路，管子无法使用。当电池负极碰触集电极与发射极时，灯泡均无光，则证明该管内部已开路，不能使用。▲

镍镉电池能胜任寻呼机的电源

●林国平

寻呼机在常年使用中购买电池的费用是一笔不小的开支，于是笔者提出了寻呼机能否使用镍镉电池的设想。寻呼机的使用说明书上说：寻呼机宜用咸性电池（LR6）或普通锌锰电池（R6），严禁使用镍镉电池。其理由可能是：（1）镍镉电池的电压低，只有 1.20～1.25V，唯恐寻呼机在低电压情况下工作而影响其接收寻呼信号的灵敏度，但事实上寻呼机的正常工作电压是 1.05～1.50V 左右。既然如此，镍镉电池为何不能胜任呢？（2）镍镉电池的内阻小，在正常使用中可能会导致电池输出过大而损坏寻呼机，但寻呼机的待命工作电流在 2 毫安左右，其接收寻呼信息时的振铃或振动也不过在 10～75 毫安之间，故“电流过大而损机”的说法也毫无根据。笔者自 1994 年至今一直使用镍镉电池作为寻呼机（型号：松下 EP－282）的电源，靠两节镍镉电池的轮流充电替换，一节 700 毫安时的镍镉电池的电力可使寻呼机（振动）持续工作 27 天以上。三年多来节省下的费用足够买上一打镍镉电池了。需要注意的是：一旦寻呼机自检出镍镉电池的电力不足而报警时，须立即更换，以防寻呼机失电而丢失机内存储的重要信息。▲



代换法

●车延年

所谓代换法，就是对某个被怀疑有可能发生故障的元器件或单元电路使用正常的元器件或单元电路进行代换，从中找到故障的部位，及时排除故障的方法。此法比较适合初学者和判断疑难故障，特别是在缺少仪器和仪表的情况下更是直观方便。应用此法时，要注意遵循以下原则。

首先，在使用代换法时，要注意安全性原则，不要使故障范围扩大。

如在检修一台无光、无声的电视机时，用代换法判别故障是在电源还是在其它部位，具体有二种办法：一是用正常的电源代替原机的电源，但代换时应先判断原机电源以外的电路有无明显的短路性故障（方法是测电阻），二是用电视机的电源接假负载代替原机电源以外的电路（代替时应首先判断电源是否有明显短路性故障，如晶体管或电容是否击穿等）。彩色电视机电源的假负载一般用 40W～100W 的灯泡，黑白电视机则用 50W、20Ω 左右的线绕电阻。

其次，在使用代换法时，应本着由简到繁，先易后难的原则。

如在检修带有集成电路的电子设备时，应先代替可能发生故障的外围元件，再代换集成块。又如，在检修一台遥控彩色电视机的遥控失灵故障时，可用同型号的正常遥控器代换或拿此机的遥控器到同型号的正常电视机上试验一下，即可判定故障是出在遥控器还是遥控接收部分。

最后，在使用代换法代换元器件时，应尽可能使用和原机参数相同的元器件，若没有，可根据实际条件用跟原机参数相近或等级更高一些的元器件代换。例如，三极管 3DD15A、3DD15B、3DD15C、3DD15D 中，可用后者代换前者。▲

电子英语广角

图文电视

●壬　明

teletext　图文电视

图文电视，它的英文名称是 teletext，字面意思是“电视文字广播”。它利用正常电视信号的场逆程期间(VBI)在播出正常电视节目的同时播出图文信息，具有传输速度块、时效性强、信息容量大，价格低廉以及不占用额外的电视频道等优点。现在我国图文电视播送的节目主要有股市行情、金融动态、新闻、天气预报、电视节目预告等图文信息。

使用具有图文电视功能的电视机、普通电视机配置机外型图文电视接收器或使用装有图文电视接收卡的计算机都可以接收图文电视节目。现在北京地区很多有线电视节目网已专门开辟一个频道，在电视正程期间转播图文电视节目，人们使用普通电视机也可收看到图文电视。

同普通电视广播一样，图文电视广播也有着不同的制式。国际无线电咨询委员会(CCIR)曾经推荐了四种具有代表性的图文电视制式，供世界各国选用，它们是：

Antipo　法国图文电视制式

WST　world systemteletext　英国 WST(直译为：世界制式图文电视）图文电视制式

MABTS　North American Broadcast Teletext Standards　北美图文电视制式（北美广播图文电视标准）

Hybrid　日本图文电视制式（Hybrid 英文原意为“混合的”）

CCIR　International Radio Consultative Committee　国际无线电咨询委员会

VBI　vertical blanking interval　场消隐期间；场逆程期间

由英国制定的 WST 图文电视制式，已被很多国家采用。国内市场上进口彩电中的图文电视功能多为 WST 制式，但 WST 制式的图文电视机不能显示中文，因此不适合接收国内的图文电视节目。

我国制定的图文电视制式称为 CCST 制，它是在英国的 WST 图文电视制式基础上开发而成，主要是在 WST 制的基础上增加了汉字传输与显示功能。

CCST　Chinese Character System Teletext　中文图文电视

只有符合我国图文电视标准的电视机才能接收到电视台传送的图文电视节目。

在技术资料和电路图上图文电视的常用英文缩写形式有两种：

TEXT　teletext　图文电视

TXT　teletext　图文电视

但要注意，有时在电路图中 TEXT 和 TXT 也用作“文本”text，读图时不要弄混淆。▲

初学者信箱

家电小常识

冬天停不停电冰箱

●周文斌

冬天到来时，有些家庭感到冰箱用处不大，因而时开时停，或长期停用。其实这种做法是不科学的。秋冬季节气温虽低，但昼夜的温差较大，自然储存的食物易风干、冻伤、失鲜，甚至变质。同时冰箱停用后，箱内温暖潮湿的环境容易滋生种种病菌，污染食品。更重要的是，常温下冰箱蒸发器易被残留的酸、碱性物质腐蚀，塑料配件也会加速老化。而在低温环境下，这种老化现象却要缓慢得多。另外停机后再启用冰箱时，因压缩机内各部件未浸渗润滑油，可能会发生启动困难，对压缩机的缸体磨损尤为严重，第一次运行的时间也很长，易损坏电动机和压缩机，缩短使用寿命。总之，冬天最好不要停用电冰箱。▲

编者按：

“初学者园地”从本期开始推出“初学者信箱”小栏目。

初学者信箱是读者、作者、编者联系的纽带——初学者有什么要求和建议，可以写信到初学者信箱。

初学者信箱是初学者解决疑难问题的好顾问——初学者在元器件的使用、代换、测量、购买、资料等方面有什么困难，请写信到初学者信箱。

初学者信箱是初学者的好朋友——初学者在学习中遇到什么烦恼，在学习方法上有什么障碍，可以写信给初学者信箱。

初学者信箱愿和所有初学者一起办好这个小栏目。来信请寄：

北京市崇文区夕照寺街14号《无线电》编辑部《初学者信箱》收 邮政编码：100061

问：近年来精密五色环电阻广泛应用，其阻值的识别倒不困难，就是表示精度的第五道色环颜色代表的意义介绍的资料很少，请就这个问题给予解答。（陕西 鲁齐群）

答：五道色环的电阻属精密电阻，其前三环为有效数字，第四环为倍率（在有效数字后加“0”的个数）。第五环为误差环，其颜色代表的含义是：棕色表示±10%，红色表示±2%，绿色表示±0.5%，蓝色表示±0.25%，紫色表示±0.1%。（沈征）

问：在许多电路图上有符号“⊥”和“⏚”，都说那是接地端，它们的区别是什么？（陕西 李凯东）

答：在电路图形符号中“⊥”表示接机壳或接底板；“⏚”表示接地一般符号。在原理图中现在出现得比较多的是“⊥”这种符号，它有两个含意：

一是表示连接的公共点，凡是画有接“⊥”的元器件引线都要用一根导线联接起来，如果有金属底板（或外壳）的机器，则可以把所有画接“⊥”的元、器件的引线都焊在（或用螺丝拧在）金属底板上（这也就是“⊥”表示接机壳的来源）。在原理图中用“⊥”符号表示所有画“⊥”的元器件引线都连在一起，可以使画电路图时更方便，使电路图变得简捷。

二是用“⊥”表示零电位测试点，因为测任意一处的电压都必须是两个点间的数值，如某电路中晶体管基极上标明电压值为0.6V，这个数值就是表示其极和“⊥”之间的电压值。显然在测量其极电压时，应当用红表笔接其极，黑表笔接“⊥”端。如果另一电路晶体管其极标明－0.2V，则表示基极与“⊥”的电压为0.2V，测量时红表笔应接“⊥”端，黑表笔应接基极。

在不同的电路中“⊥”既可以表示与电源负极连接，也可以表示与电源正极连接。这可以从电路中其他处的电源极性来判断“⊥”是表示接电源正极还是负极。如果电路标明电源接＋6伏，则“⊥”就表示接电源负极。

符号“⊥”没有接地的意思，而“⏚”则表示电器设备需要接地（地线的意思）。（沈征）

问：关于555电路公式 $f=1.443/(R1+2R2)C$ 里面 f、R、C 各用的单位是什么？（广东 丁满华）

答：你所列出的公式为555时基电路在接成无稳态多谐振荡器时的频率计算公式。式中若 R 用MΩ、C 用μF，则 f 为Hz。（沈征）

问：我们非常想学习各种基本电路的工作原理，请介绍一本比较通俗易懂的好书。（新疆 尚孝民、江苏 沈东、江西 尹建南等）

答：学习无线电技术，除了应多做一些实验外，很重要的一方面就是要学习好各种基本电路的工作原理。现推荐人民邮电出版社出版的《无线电爱好者读本（修订本）》。本书特别适合无线电爱好者自学使用，本书获1996年全国优秀畅销书（上、中、下三册共计45元）。购买此书可向人民邮电出版社发行部邮购。

请将购书款及邮寄费（书款的15%）用汇款单寄来。邮编：100061 地址：北京市崇文区夕照寺街14号。（沈长生）▲

本刊国内邮发代号：2-75　国外代号：M106　定价：3.20 元